Nº 88F0006X au catalogue, nº 3
ISSN 1921-3018
ISBN 978-1-100-92497-7

Division des enquêtes-entreprises spéciales et de la statistique de la technologie - Documents de travail

Mesure de l'innovation par les utilisateurs dans l'industrie canadienne de la fabrication, 2007

par Susan Schaan et Mark Uhrbach

Division des enquêtes-entreprises spéciales et de la statistique de la technologie
7-N, Immeuble R.-H. Coats, Ottawa (Ontario) K1A 0T6

Téléphone : 1-800-263-1136

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à *www.statcan.gc.ca*. Vous pouvez également communiquer avec nous par courriel à *infostats@statcan.gc.ca* ou par téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros suivants :

Centre de contact national de Statistique Canada

Numéros sans frais (Canada et États-Unis) :	
Service de renseignements	1-800-263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1-800-363-7629
Télécopieur	1-877-287-4369
Appels locaux ou internationaux :	
Service de renseignements	1-613-951-8116
Télécopieur	1-613-951-0581
Programme des services de dépôt	
Service de renseignements	1-800-635-7943
Télécopieur	1-800-565-7757

Comment accéder à ce produit

Le produit nº 88F0006X au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à *www.statcan.gc.ca* et de choisir la rubrique « Publications ».

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de *normes de service à la clientèle* que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site *www.statcan.gc.ca* sous « À propos de nous » > « Offrir des services aux Canadiens ».

Statistique Canada
Division des enquêtes-entreprises spéciales et de la statistique de la technologie

Mesure de l'innovation par les utilisateurs dans l'industrie canadienne de la fabrication, 2007

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2009

Tous droits réservés. Le contenu de la présente publication électronique peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sans autre permission de Statistique Canada, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins d'étude privée, de recherche, de critique, de compte rendu ou en vue d'en préparer un résumé destiné aux journaux et/ou à des fins non commerciales. Statistique Canada doit être cité comme suit : Source (ou « Adapté de », s'il y a lieu) : Statistique Canada, année de publication, nom du produit, numéro au catalogue, volume et numéro, période de référence et page(s). Autrement, il est interdit de reproduire le contenu de la présente publication, ou de l'emmagasiner dans un système d'extraction, ou de le transmettre sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique, mécanique, photographique, pour quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable des Services d'octroi de licences, Division des services à la clientèle, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Octobre 2009

N° 88F0006X au catalogue, n° 3

ISSN 1921-3018
ISBN 978-1-100-92497-7

Périodicité : hors série

Ottawa

This publication is also available in English.

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Information pour l'usager

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés uniformément dans les publications de Statistique Canada :

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
0	zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0s	valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
p	provisoire
r	révisé
x	confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
E	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié

Table des matières

Remerciements 4

Faits saillants 5

Mesure de l'innovation par les utilisateurs dans l'industrie canadienne de la fabrication, 2007

1 Introduction 7
2 Mesure de l'innovation par les utilisateurs 10
3 Questions de mesure et leçons tirées de l'enquête 45
4 Conclusions 47
5 Bibliographie 49

Appendice

A Tableaux statistiques des résultats de l'enquête 50
B Publications au catalogue 55

Remerciements

Le Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe est un projet de l'ancienne Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada, qui fait partie d'un programme visant à mesurer l'innovation dans les entreprises canadiennes.

L'essai cognitif du questionnaire a été mené par le Centre de ressources en conception de questionnaires de Statistique Canada, sous la direction de Marie-Noëlle Parent et de Paul Kelly.

L'envoi par la poste du questionnaire ainsi que la collecte et la saisie des données ont été effectués par la Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, sous la direction d'Eric Turgeon. Le système de saisie des données a été conçu par Guy Barrette. Mirette Joly, Mary-Ann Clarke-Wilkinson, Adele St.-Pierre et Robert Trudeau ont assuré la saisie des données.

Eric Pelletier de la Division des méthodes d'enquêtes auprès des entreprises a fourni des conseils sur la méthodologie de l'enquête et la présentation des estimations.

L'Unité de la production de l'ancienne Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, sous la direction de François Mainville, a produit des indicateurs de fiabilité pour certaines estimations et a assuré la vérification de celles-ci.

Des remerciements spéciaux vont à Fred Gault, l'ancien directeur de l'ancienne Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, qui a joué un rôle de premier plan pour mener à bien l'enquête, ce qui nous a permis d'effectuer nos travaux. Nous souhaitons remercier Eric von Hippel de la Sloan School of Management du Massachusetts Institute of Technology, qui nous a fait profiter de son expertise et de son enthousiasme, ainsi que Jeroen de Jong d'EIM Business and Policy Research et de la Rotterdam School of Management, de même que Marcel Bogers de l'université du Danemark du sud, qui nous ont communiqué leurs travaux et ont fourni des commentaires sur la conception du questionnaire et les résultats de l'enquête.

Nous souhaitons aussi remercier Frances Anderson de l'ancienne Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, pour ses conseils, son encouragement et ses suggestions. Des remerciements vont aussi à Paula Thomson, George Sciadas et Iddi Alhassan pour leurs observations et suggestions.

Enfin, les auteurs aimeraient remercier les 1 219 établissements du secteur de la fabrication qui ont répondu au questionnaire. Sans leur bon vouloir, le présent document de travail et les travaux connexes n'auraient pas été possibles.

Faits saillants

L'innovation par les utilisateurs est une activité répandue dans les usines canadiennes de fabrication

Le présent document utilise des données sur les entreprises dans lesquelles les utilisateurs sont des employés de l'entreprise qui s'occupent de diverses activités. En 2007, une usine de fabrication sur cinq (20,7 %) qui avaient adopté des technologies de pointe était un modificateur de technologies, et une proportion égale d'entreprises (21,8 %) étaient des développeurs de technologies. Ces deux proportions mises ensemble constituent un indicateur de l'innovation par les utilisateurs, quatre sur dix (42,5 %) usines de fabrication ayant adopté des technologies de pointe ont eu recours à l'innovation par les utilisateurs en 2007.

La première enquête sur l'innovation par les utilisateurs a permis de démontrer que les répondants sont capables de répondre à des questions sur les activités d'innovation par les utilisateurs et sont disposés à le faire, ce qui a donné lieu à certaines mesures de cette activité.

L'innovation par les utilisateurs est plus susceptible de se faire continuellement lorsqu'il existe un programme officiel d'adoption de technologies

Près de la moitié (48,0 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'elles avaient développé de nouvelles technologies ou modifié une technologie existante occasionnellement et dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies. Les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui le faisaient dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies étaient deux fois plus susceptibles de mener ses activités continuellement qu'occasionnellement. Les développeurs et les modificateurs de technologies qui développent ou modifient des technologies dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies étaient plus susceptibles d'avoir recours à l'innovation par les utilisateurs continuellement. Ceux qui étaient dotés de programmes informels d'adoption de technologies étaient plus susceptibles d'avoir recours à l'innovation par les utilisateurs occasionnellement. Cela laisse supposer qu'un programme officiel d'adoption de technologies peut favoriser l'innovation continue.

Le financement à l'interne est la principale source de financement de l'innovation par les utilisateurs

La grande majorité (98,4 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont financé ces projets à l'interne. Par ailleurs, trois usines sur quatre (76,4 %) ayant recours à l'innovation par les utilisateurs dépendent exclusivement de sources internes de financement pour leurs projets d'innovation par les utilisateurs.

Les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs de technologies de financer exclusivement l'innovation par les utilisateurs à l'interne. Près de sept développeurs de technologies sur dix (69,3 %) ont indiqué uniquement du financement à l'interne pour leurs activités d'innovation par les utilisateurs, comparativement à plus de huit modificateurs de technologies sur dix (83,3 %). Cela laisse supposer que les développeurs de technologies ont davantage de liens avec le système d'innovation que les modificateurs de technologies.

Les développeurs de technologies sont deux fois plus susceptibles que les modificateurs de technologies d'utiliser plusieurs sources de financement et sont plus susceptibles que les modificateurs de technologies d'avoir recours à des sources de financement externes pour leurs projets d'innovation par les utilisateurs.

La collaboration dans le cadre de projets d'innovation par les utilisateurs est courante, davantage que pour l'innovation en général

Au total, six répondants sur dix (60,2 %) ayant recours à l'innovation par les utilisateurs collaboraient avec d'autres usines, entreprises ou institutions pour développer des technologies nouvelles ou modifier des technologies existantes, soit trois fois le taux de collaboration des innovateurs en général (21,5 %). La collaboration aux projets d'innovation par les utilisateurs est plus répandue chez les développeurs de technologies que chez les modificateurs. Les développeurs de technologies sont plus susceptibles d'avoir un grand nombre de types de partenaires de collaboration que les modificateurs de technologies.

La collaboration crée des liens entre les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs et les autres intervenants du système d'innovation

Plus de quatre développeurs et modificateurs de technologies sur cinq ont collaboré avec des clients ou consommateurs, ce qui fait de ceux-ci les partenaires les plus probables pour les deux types d'usines et pour la création de liens dans le processus d'innovation.

Les innovations par les utilisateurs font l'objet d'un partage, le plus souvent sans frais

Environ une usine sur cinq (18,0 %) ayant recours à l'innovation par les utilisateurs partageaient ses innovations avec d'autres entreprises ou institutions, et plus de la moitié (53,7 %) des usines ont choisi de partager leurs innovations afin de permettre à un fournisseur d'élaborer un produit final plus approprié. Les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies partageaient le plus souvent leurs innovations sans frais.

Les innovations par les utilisateurs sont diffusées dans l'économie canadienne

Une usine sur quatre (26,3 %) ayant recours aux innovations par les utilisateurs a indiqué que celles-ci étaient adoptées par une autre entreprise de fabrication pour produire et fournir la technologie nouvelle ou modifiée, et une sur quatre (25,3 %) a indiqué que ses innovations par les utilisateurs étaient adoptées par d'autres entreprises. Cette preuve de la diffusion de l'innovation fait des usines qui utilisent l'innovation par les utilisateurs des intervenants importants du système d'innovation.

Le recours à la protection de la propriété intellectuelle semble augmenter les probabilités de partage

Plus de la moitié (53,3 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs utilisaient une méthode ou à une autre pour protéger la propriété intellectuelle découlant de leurs innovations. Les développeurs de technologies étaient plus susceptibles de protéger la propriété intellectuelle, six répondants sur dix (60,3 %) ayant indiqué qu'ils protégeaient la propriété intellectuelle découlant de leurs innovations par les utilisateurs, comparativement à moins de la moitié (46,4 %) des modificateurs de technologies. Les développeurs de technologies et les modificateurs de technologies qui partageaient leurs innovations par les utilisateurs étaient plus susceptibles que les usines qui ne procédaient pas à un tel partage de protéger leur propriété intellectuelle. Nous ne savons toutefois pas si les innovations par les utilisateurs qui faisaient l'objet du partage étaient protégées.

L'innovation par les utilisateurs est plus coûteuse pour les développeurs de technologies que pour les modificateurs de technologies

Les données sur les plus récentes innovations par les utilisateurs montrent que la plupart des projets d'innovation par les utilisateurs ont pris de deux mois à deux ans. Les développeurs de technologies sont plus susceptibles que les modificateurs de technologies d'avoir pris plus de six mois pour mener à bien leur dernier projet, et les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs de technologies d'avoir pris six mois ou moins. Par ailleurs, le coût total moyen des innovations par les utilisateurs (y compris la main-d'oeuvre, les machines, l'équipement et le matériel) était plus élevé dans une proportion de 59,7 % pour les développeurs de technologies que pour les modificateurs de technologies.

Mesure de l'innovation par les utilisateurs dans l'industrie canadienne de la fabrication, 2007

par Susan Schaan et Mark Uhrbach

1 Introduction

Le présent document vise à fournir certains outils de mesure de l'innovation par les utilisateurs. Il comprend une explication de la signification de l'innovation par les utilisateurs et met en contexte sa mesure à Statistique Canada, en soulignant certains travaux particulièrement influents. Nous exposons les défis que présente la mesure de l'innovation par les utilisateurs. L'examen de la première enquête de Statistique Canada sur l'innovation par les utilisateurs menée récemment comprend des détails sur la méthodologie utilisée et sur les résultats obtenus. Nous nous penchons sur des questions de mesure et sur certaines des leçons tirées de l'enquête. Pour terminer, nous exposons comment cette étude nous permet de mieux comprendre l'innovation par les utilisateurs.

L'innovation est un rouage essentiel de la croissance économique, du développement et de la compétitivité. La mesure de l'innovation est par conséquent importante, étant donné qu'elle fournit une indication de la capacité d'une entreprise d'être concurrentielle, tant au niveau national que dans l'économie mondiale, ainsi que de la santé de l'économie d'un pays. Afin d'élaborer des politiques efficaces à l'appui de l'innovation, il est essentiel de comprendre le processus d'innovation. Des enquêtes sur l'innovation sont menées à l'occasion au Canada depuis 1993. Ces enquêtes ont fourni des indicateurs de l'innovation aux fins de l'élaboration de politiques. De nombreuses activités d'innovation sont menées par les entreprises. L'acquisition de technologies[1] est une activité d'innovation particulière qui intéresse depuis longtemps les analystes stratégiques et les chercheurs universitaires. L'acquisition de technologies nouvelles plus avancées peut permettre aux entreprises d'augmenter leur capacité de production, d'améliorer leur productivité et d'étendre leurs gammes de biens et services.

L'acquisition de technologies est un indicateur de la diffusion de l'innovation qu'il est important de mesurer et d'analyser. La dynamique du transfert des connaissances et des technologies, y compris les sources et leur importance relative, sont des éléments essentiels pour comprendre les liens qui existent dans le processus d'innovation. La mise en correspondance de ces liens et des flux de connaissances revêt une grande pertinence pour les politiques en matière d'innovation. Elle permet aux analystes de déterminer les intervenants et les activités sur lesquelles la politique devrait être axée, afin de favoriser les résultats souhaités en matière d'innovation. Par conséquent, la façon dont les entreprises acquièrent des nouvelles technologies a des répercussions sur le système d'innovation et sur l'économie. L'innovation par les utilisateurs représente l'une des façons pour les entreprises d'acquérir des technologies.

1.1 Qu'entend-on par innovation par les utilisateurs et comment la mesure-t-on à Statistique Canada?

Les utilisateurs sont des entreprises ou des consommateurs qui s'attendent à profiter de *l'utilisation* d'un bien ou d'un service, tandis que les producteurs s'attendent à profiter de la vente d'un bien ou d'un service (von Hippel, 2005). Les utilisateurs peuvent être les propriétaires, exploitants ou employés d'une entreprise, ou encore des particuliers

1 De nombreux mots ou phrases peuvent être utilisés pour décrire l'acquisition de technologies, et ils sont relativement synonymes. On parle notamment d'adoption, de mise en place, de mise en oeuvre et d'intégration. Aux fins du présent document, on utilise le mot « acquisition », étant donné qu'il englobe l'adoption et la modification de technologies existantes, ainsi que la création de nouvelles technologies.

d'un ménage. Le présent document utilise des données sur les entreprises dans lesquelles les utilisateurs sont des employés de l'entreprise qui s'occupent de diverses activités. L'une d'elles est l'acquisition de technologies.

La façon dont une entreprise acquiert des technologies représente un aspect important du système d'innovation. Statistique Canada a réalisé sa première enquête sur l'utilisation actuelle et prévue des technologies en 1987 (Statistique Canada, 1987), et des enquêtes comparables ont été menées aux États-Unis, en Australie et dans certains autres pays (Ducharme et Gault, 1992). La constatation selon laquelle le Canada n'obtenait pas d'aussi bons résultats que ses homologues américains au chapitre de l'adoption de technologies a stimulé le débat politique et a suscité l'intérêt de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). L'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe de 1993 comprenait des questions sur les innovations et les technologies de pointe dans le même questionnaire. Par la suite, des questionnaires distincts ont été produits, et on a tenu une Enquête sur l'innovation en 1996 et une Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la fabrication en 1998. Ces dernières années, l'accent a été mis sur les enquêtes sur l'innovation au Canada, par suite de la Stratégie d'innovation de 2001 du gouvernement fédéral (Industrie Canada, 2001), qui était fondée dans une large mesure sur les résultats de l'Enquête sur l'innovation de 1999 de Statistique Canada. Même si Statistique Canada a mené des enquêtes sur l'innovation en 2003 et 2005, il a fallu attendre 2007 pour qu'une enquête sur l'utilisation des technologies de pointe soit effectuée à nouveau[2].

Les fabricants produisent des revenus et s'attendent à tirer des avantages de la vente d'un produit (bien ou service) à des utilisateurs qui souhaitent profiter de son utilisation. Généralement, les innovations de produits sont considérées comme ayant été développées par les fabricants en vue d'être mises en marché, une hypothèse qui a influencé la recherche et les activités liées à l'innovation, à savoir tant la façon dont les entreprises organisent leur recherche et développement que la façon dont les gouvernements mesurent l'innovation et abordent l'élaboration de politiques liées à l'innovation. Dans son ouvrage, *The Sources of Innovation* (von Hippel, 1988), von Hippel présente une nouvelle approche de la perception axée sur le fabricant et démontre que l'innovation se produit à divers endroits dans différentes industries. Grâce à une série d'études, il a démontré que les utilisateurs finaux, les fournisseurs de matériel et d'autres intervenants sont des sources courantes d'innovation dans certains domaines. L'innovation vise à répondre à un besoin dans les activités de traitement qui ne peut être comblé par les produits existants.

Il est important de comprendre la façon dont l'innovation par les utilisateurs est abordée dans les mesures traditionnelles de l'innovation. Les utilisateurs étaient inclus dans la liste des sources d'information pour l'innovation dans la première édition du Manuel d'Oslo de l'OCDE (OCDE 1992:31) et dans les éditions subséquentes (OCDE/Eurostat 1997:71 et 2005:81). La troisième édition comporte une définition plus exhaustive de ce que l'on appelle la « diffusion en amont » (OCDE/Eurostat 2005:78). Au fur et à mesure que les innovations se répandent sur le marché et à l'extérieur du marché, dans le cadre du processus de diffusion de l'innovation, elles sont modifiées par les utilisateurs et de la rétroaction est parfois fournie à l'innovateur original. Les utilisateurs représentent une source importante d'information pour l'innovation (Enquête sur l'innovation de 2005), ce qui rend compte de leur importance dans le processus d'innovation.

L'innovation, ainsi que l'acquisition et l'utilisation de technologies de pointe et le rôle de l'utilisateur des technologies, ont fait l'objet d'études pendant des décennies (von Hippel, 1988). Une entreprise doit disposer des capacités nécessaires à l'interne pour acquérir avec succès de nouvelles technologies, ou elle risque d'échouer (Montgomery et Levine, 1996), et la façon dont les entreprises acquièrent des technologies de pointe constitue un indicateur de ces capacités technologiques (Arundel et Sonntag, 2001).

La technologie peut être acquise de trois façons : en achetant une technologie existante, en modifiant une technologie existante ou en créant une nouvelle technologie. Dans leur étude des technologies de fabrication de pointe, Arundel et Sonntag (2001) ont déterminé que la moitié (46,1 %) des utilisateurs de technologies de pointe dans le secteur de la fabrication achetaient uniquement des technologies de pointe telles quelles, le quart (25,7 %)

2 Statistique Canada a effectué certaines enquêtes sur l'utilisation des technologies de pointe dans des secteurs spécialisés particuliers, y compris : les aliments fonctionnels et les nutraceutiques (2005), les aliments fonctionnels et les produits de santé naturels (2007), l'innovation, les technologies et les pratiques de pointe dans l'industrie de la construction et les industries connexes (1998), le commerce électronique et la technologie (2000-2007), l'utilisation et le développement de la biotechnologie (1997, 1999, 2001, 2003, 2005), les dépenses de protection de l'environnement (1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006) et l'industrie de l'environnement (1998, 2000, 2002, 2004).

adaptaient ou modifiaient considérablement des technologies existantes, et le quart (28,2 %) développaient de nouvelles technologies. Les progrès technologiques jouent un rôle important dans le processus d'innovation.

1.2 Le défi de la mesure

Dans le Manuel d'Oslo, l'innovation est définie de la façon suivante :

« ... la mise en oeuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. » (OCDE/Eurostat, 2005)

Pour être considéré comme une innovation, un produit doit être mis en marché et un procédé, une méthode de commercialisation ou une méthode organisationnelle doivent avoir été utilisés dans le cadre des activités de l'entreprise. La mesure de l'incidence de l'innovation dans les entreprises dépend de la détermination de cette activité. Le présent document se limite aux innovations technologiques qui incluent les innovations de produits et de procédés. Il est facile de déterminer quelles sont les innovations de produits. Un produit doit être mis en marché pour être considéré comme une innovation de produit. Les innovations de procédés, par ailleurs, ne sont pas aussi évidentes et comportent certaines nuances. Dans le cadre de sa Stratégie d'innovation (OCDE, 2007), l'OCDE a commencé à explorer la question de l'« innovation cachée », c'est-à-dire l'innovation qui n'est pas pleinement prise en compte dans les indicateurs traditionnels de l'innovation. Le National Endowment for Science, Technology and the Arts (NESTA) a examiné l'écart qui existe entre l'innovation perçue et les mesures conventionnelles (NESTA, 2007). Selon ses travaux, l'innovation peut être « cachée » lorsque des entreprises combinent ou modifient des technologies et des processus existants d'une nouvelle façon, en vue de créer des solutions innovatrices. Il se peut que cette activité ne soit pas évidente dans l'entreprise, c'est-à-dire qu'il s'agisse d'une solution de travail des utilisateurs, en réponse à un problème de production. En l'absence de R-D, il existe un risque que cela ne soit pas reconnu comme une activité d'innovation de l'entreprise. Pour saisir cette activité, il faut une approche qui complète le Manuel d'Oslo ou qui tire parti des lignes directrices existantes qui explorent les liens entre le processus d'innovation et les intervenants.

L'un des aspects de la mesure des liens entre le processus d'innovation et les intervenants comprend une identification des développeurs d'innovation. Le Manuel d'Oslo (OCDE/Eurostat, 2005) recommande trois options, à savoir :

- *Les innovations ont été principalement développées par l'entreprise elle-même.*
- *Les innovations ont été développées par l'entreprise en coopération avec d'autres entreprises ou institutions.*
- *Les innovations ont été principalement développées par d'autres entreprises ou institutions et ont été adoptées par l'entreprise dans le cadre d'un processus de diffusion. (OCDE/Eurostat, 2005).*

Des questions destinées à identifier les développeurs d'innovations ont été incluses dans les enquêtes récentes sur l'innovation, y compris les ECI3 et ECI4 d'Eurostat, l'Enquête sur l'innovation de 2003, l'Enquête sur l'innovation de 2005 et l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 de Statistique Canada. Parmi la moitié des usines de fabrication qui étaient des innovateurs de procédés au cours de la période de 2002 à 2004 (Enquête sur l'innovation de 2005), près des deux tiers (64,2 %) ont indiqué que le développement de leurs innovations de procédés avait été assuré principalement par leur usine ou leur entreprise.

La diffusion des innovations procure des avantages à d'autres entreprises ou personnes qui les utilisent. On ne sait pas clairement si le rôle des utilisateurs de la technologie sera pris en compte, compte tenu des options disponibles pour l'identification des développeurs d'innovations. L'identification des intervenants du processus d'innovation, la nature des interactions entre ces intervenants et la façon dont les connaissances et la technologie évoluent dans le système représentent un défi qui est nécessaire pour mieux comprendre la diffusion des innovations. Même si les enquêtes traditionnelles sur l'innovation recueillent des données sur les sources d'information de l'innovation, des données sur les liens entre les développeurs d'innovations et les sources d'information nous éclaireraient sur la façon dont les connaissances sont transmises dans le système. Si les utilisateurs sont des intervenants importants

du processus d'innovation, cela a des répercussions directes sur la politique en matière d'innovation et le soutien de l'innovation par les utilisateurs

2 Mesure de l'innovation par les utilisateurs

2.1 Approche analytique

Le présent document utilise les données de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 et du Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007. Cette enquête a été envoyée à un échantillon aléatoire stratifié de 9 441 établissements statistiques de fabrication et à 373 établissements d'exploitation forestière. Dans le questionnaire, on a remplacé le terme plus familier « unité commerciale » par celui d'usine, qui est utilisé dans le présent document. Pour être sélectionnée dans l'échantillon, l'usine devait compter au moins 20 employés et avoir des revenus d'au moins 250 000 $[3].

Au printemps 2008, l'ancienne Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique de Statistique Canada, de concert avec des experts spécialisés, a conçu un questionnaire pour le Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007, afin de vérifier les activités des entreprises de fabrication qui avaient indiqué qu'elles avaient modifié des technologies existantes ou développé de nouvelles technologies en tant que façons d'intégrer des technologies de pointe dans leurs activités.

L'approche analytique utilisée dans le présent document est fondée sur celle d'Arundel et Sonntag (1999), qui catégorise l'adoption de technologies selon le niveau le plus élevé d'utilisation. Selon cette approche, le degré d'effort requis pour chaque méthode augmente en parallèle avec la complexité de la méthode d'adoption et le besoin de compétences internes en résultant. Celles-ci vont de compétences minimales, dans le cas de l'achat de technologies telles quelles, à des compétences étendues, dans le cas du développement de nouvelles technologies. Toutes les réponses à la question 4 de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 ont été réparties entre les trois catégories, selon le niveau le plus élevé de capacités internes requises, ce qui a donné lieu à une taxonomie de types d'usines[4] :

- **acheteurs de technologies :** ces usines achètent ou louent des technologies telles quelles ou achètent des licences technologiques;
- **modificateurs de technologies** : ces usines adaptent ou modifient significativement des technologies existantes;
- **développeurs de technologies :** ces usines développent de nouvelles technologies (isolément ou en collaboration avec d'autres).

Par exemple, une usine qui a indiqué qu'elle adaptait ou modifiait substantiellement des technologies existantes et qu'elle développait de nouvelles technologies a été classée dans la catégorie des développeurs de technologies. Une usine a été classée dans la catégorie des acheteurs de technologies si elle ne recourait qu'à l'achat de technologies et ne procédait à aucune adoption de technologies existantes ni à aucun développement de nouvelles technologies. Les usines qui modifient des technologies existantes ou qui développent de nouvelles technologies constituent un indicateur de l'innovation par les utilisateurs et seront le sujet de l'analyse du présent document.

L'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 montre que les usines de fabrication qui adoptent des technologies de pointe sont plus susceptibles d'être des acheteurs de technologies, plus de la moitié des usines (57,1 %) choisissant cette méthode. Quatre sur dix (42,5 %) des usines qui ont adopté des technologies de pointe avaient recours à l'innovation par les utilisateurs. Ces usines ne dépendent pas des fabricants pour obtenir les

3 Des renseignements détaillés sur l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 sont disponibles à l'adresse suivante : *http://www.statcan.gc.ca/cgi-bin/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SurvId=4223&SurvVer=2&InstaId=14681&InstaVer=4&SDDS=4223&lang=en&db=imdb&adm=8&dis=2*.

4 La question 4 de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 comportait aussi l'option de l'acquisition de technologies grâce à la fusion avec une autre entreprise dotée de technologies de pointe ou à l'acquisition d'une telle entreprise. Cette option n'était pas incluse dans l'enquête de 1998 et touche un groupe d'activités différent de l'achat de technologies telles quelles, de la location ou de l'obtention d'une licence. Elle n'a pas été prise en compte dans la présente analyse.

technologies dont elles ont besoin. Elles participent plutôt activement à l'innovation, soit qu'elle modifient des technologies existantes ou qu'elles en développent de nouvelles. Une usine de fabrication sur cinq (20,7 %) qui ont adopté des technologies de pointe était un modificateur de technologie et la même proportion (21,8 %) d'usines de fabrication étaient des développeurs de technologies[5].

Le suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007[6] a été conçu pour explorer les activités des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs. Elle a été envoyée à un échantillon déterminé par quota d'entreprises de fabrication classées comme des modificateurs de technologies ou des développeurs de technologies, selon les réponses à l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007[7]. En mars 2008, 1 750 questionnaires ont été envoyés par la poste, soit 915 à des modificateurs de technologies et 869 à des développeurs de technologies. Le taux de réponse a été de 73,0 %, 72,1 % des modificateurs de technologies et 73,9 % des développeurs de technologies ayant renvoyé les questionnaires remplis.

Les sections qui suivent présentent les résultats sur la base principalement du Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007, avec certains résultats de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007. L'existence d'innovations « cachées » sera explorée. Les résultats du Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 seront présentés tout d'abord pour les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs globalement, puis de façon plus détaillée. Les caractéristiques des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies seront présentées individuellement, puis comparées pour les deux types d'usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs. Étant donné que l'enquête a utilisé une approche d'échantillon déterminé par quota, les résultats sont exprimés en pourcentage du nombre total d'usines qui ont répondu à la question analysée, plutôt que d'être représentatifs de la population. Le taux de réponse est fourni comme un indicateur de la qualité des données au Appendice A, tableau A.

2.2 Détermination des innovations « cachées »

Les enquêtes traditionnelles sur l'innovation rendent-elles compte de façon appropriée des activités d'innovation? Les résultats de l'Enquête sur les technologies de pointe 2007 lèvent quelques questions, mais ne sont pas concluant. Si l'on suppose que l'innovation par les utilisateurs se produit par suite de problèmes de production, on s'attendrait à ce que le pourcentage d'innovateurs de procédés soit plus élevé que le pourcentage d'entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs et à ce que les entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs représentent un sous-ensemble des innovateurs de procédés. Les innovations par les utilisateurs peuvent être décrites comme « cachées » (NESTA, 2007), ce qui montre que les questions traditionnelles des enquêtes sur l'innovation ne rendent pas entièrement compte des activités d'innovation.

---

5. Le total des acheteurs de technologies, des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies n'est pas égal à 100 %, les 0,4 % d'usines qui restent ayant acquis des technologies grâce à des fusions seulement. La somme du pourcentage de modificateurs de technologies et de développeurs de technologies n'est pas égale au pourcentage d'entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs en raison de l'arrondissement.
6. Des renseignements détaillés concernant le Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 sont disponibles à l'adresse suivante : *http://www.statcan.gc.ca/cgi-bin/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=4223&lang=en&db=imdb&adm=8&dis=2*.
7. La collecte des données de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 s'est déroulée du 24 septembre 2007 au 15 mai 2008. Il convient de souligner que la collecte pour l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 était en cours lorsque l'échantillon déterminé par quota du Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 a été tiré. Par conséquent, l'échantillon déterminé par quota de 1 750 entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs pour le Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 représentait 67,0 % de toutes les entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs identifiées dans l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les résultats de l'Enquête sur les technologies de pointe 2007démontrent que l'incidence de l'innovation de procédés parmi les utilisateurs des technologies de pointe (51,3 %) est plus élevée que l'incidence de l'innovation par les utilisateurs (42,5 %) (tableau 1).

Tableau explicatif 1
Pourcentage d'innovateurs de procédés et d'entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs parmi les utilisateurs des technologies de pointe

Innovateur de procédé	Entreprise ayant recours à l'innovation par les utilisateurs		Total
	Non	Oui	
	pourcentage		
Non	32.2	16.5	48.7
Oui	25.3	26.0	51.3
Total	57.5	42.5	100.0

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

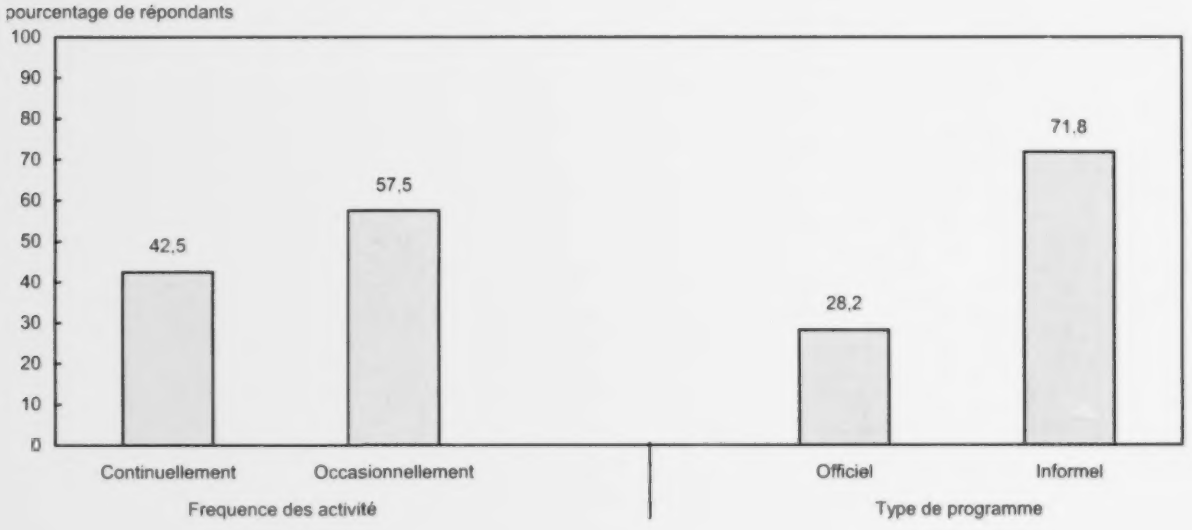
Toutefois, parmi les utilisateurs des technologies de pointe, une usine sur six (16,5 %) a été identifiée comme ayant recours à l'innovation par les utilisateurs, mais n'a pas indiqué être un innovateur de procédé. Autrement dit, près de quatre entreprises sur dix (38,8 %) ayant recours à l'innovation par les utilisateurs n'ont pas indiqué qu'elles étaient des innovateurs de procédés. Cet écart correspond aux constatations de von Hippel et de Jong (2008). Malgré cela, aucunes conclusions ne peuvent être tirées comme les données ont des oppositions considérables. L'Enquête sur les technologies de pointe, 2007 la période de référence pour les innovations de processus était 2004-2007. N'importe quelles innovations de processus se produisant à l'extérieur de charpente de temps de cette trois année n'ont pas été capturées. Il n'y avait aucune période de référence pour la méthode pour l'acquisition ou l'intégration de technologies avancées. Il n'est pas connu si la technologie a été acquise avant 2004. Par conséquent, n'importe quelle innovation d'utilisateur se produisant avant 2004 ne serait pas un sous-ensemble des innovations de processus à partir de 2004 à 2007. En utilisant les données existantes il n'est pas possible d'isoler ceux-ci. Idéalement, seulement les innovations d'utilisateur qui se sont produites à partir de 2004 à 2007 devraient être considérées dans un examen de leur rapport traiter des taux d'innovation.

Malgré ces restrictions, les données montrent que la moitié (50,6 %) des innovateurs de procédés qui utilisaient des technologies de pointe étaient des usines qui avaient recours à l'innovation par les utilisateurs et que 61,2 % des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs étaient des innovateurs de procédés. Cela fait ressortir l'importance de cette activité dans le processus d'innovation. La compréhension des activités des entreprises qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs peut aider à la formulation de questions qui peuvent être utilisées de concert avec des questions plus traditionnelles des enquêtes sur l'innovation, afin de mieux rendre compte de ce type d'activité d'innovation et de contribuer à déterminer les domaines sur lesquels la politique devrait être axée pour stimuler l'innovation. Les résultats du Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 donnent un aperçu des activités d'innovation par les utilisateurs.

2.3 Activités des entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs

Les entreprises qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs sont plus susceptibles de modifier des technologies ou développer de nouvelles technologies occasionnellement que continuellement (graphique 1). Les usines répondantes qui avaient recours à l'innovation par les utilisateurs étaient deux fois et demie plus susceptibles de procéder à des modifications de technologies dans le cadre d'un programme informel que d'un programme officiel d'adoption de technologies.

Graphique 1
Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué la fréquence de développement de nouvelles technologies ou de modification de technologies existantes[1] et le type de programme d'adoption de technologies ayant servi au développement ou à la modification dans leur usine[2]



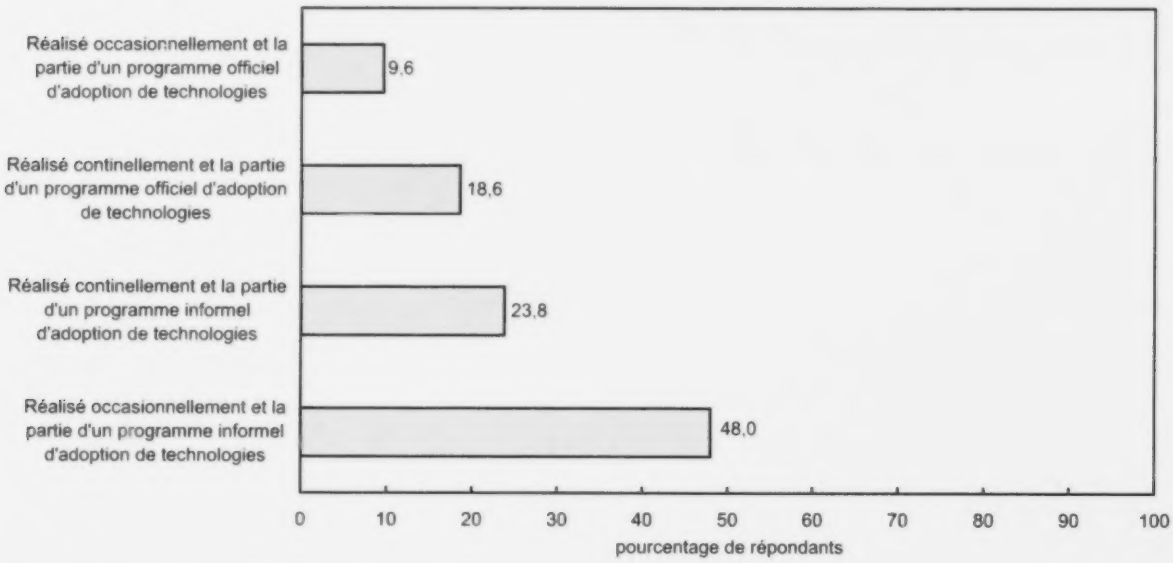
1. Les estimations basées sur 1 218 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,9 %.
2. Les estimations basées sur 1 212 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,5 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Par ailleurs, les résultats de l'enquête montrent que près de la moitié (48,0 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'elles développaient de nouvelles technologies ou modifiaient une technologie existante occasionnellement et dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies (graphique 2).

Graphique 2

Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué la fréquence de développement de nouvelles technologies ou de modification de technologies existantes et le type de programme d'adoption de technologies, officiel ou informel, ayant servi au développement ou à la modification de technologies dans leur usine[1]



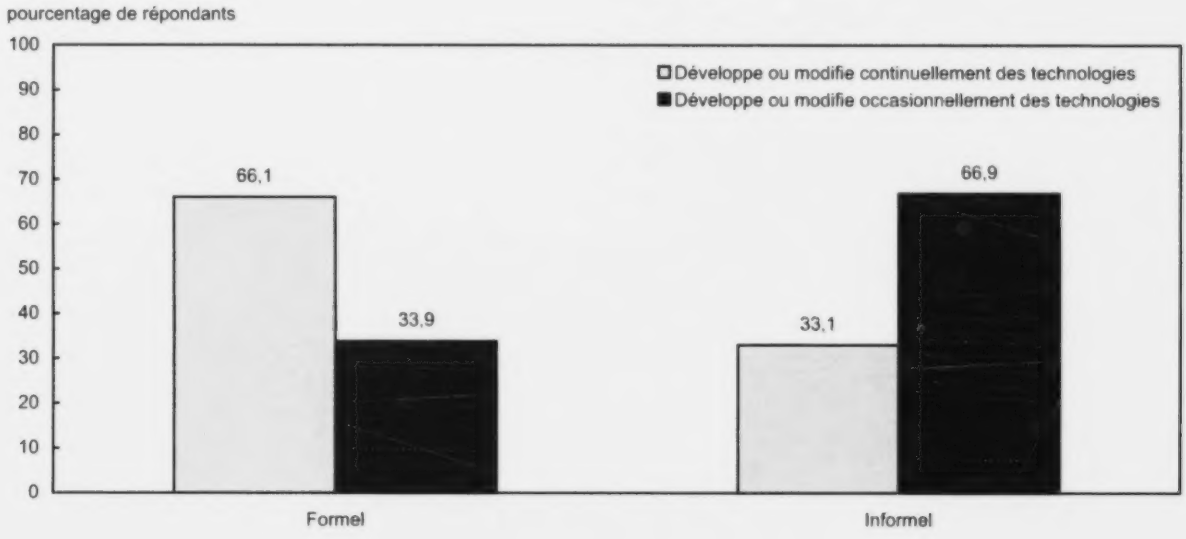
1. Les estimations basées sur 1 212 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,4 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué le faire dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies étaient deux fois plus susceptibles de mener ces activités continuellement qu'occasionnellement (graphique 3). De même, les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui avaient des activités de modification de technologies dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies étaient deux fois plus susceptibles de mener ces activités occasionnellement plutôt que continuellement. Il serait intéressant de déterminer si la fréquence de l'innovation par les utilisateurs a des répercussions sur l'innovation globalement, c'est-à-dire si les usines qui procèdent continuellement à des innovations par les utilisateurs ont davantage d'innovations que celles qui le font occasionnellement. Le cas échéant, cela ferait ressortir l'importance des programmes officiels d'adoption de technologies pour l'augmentation des taux d'innovation.

Graphique 3

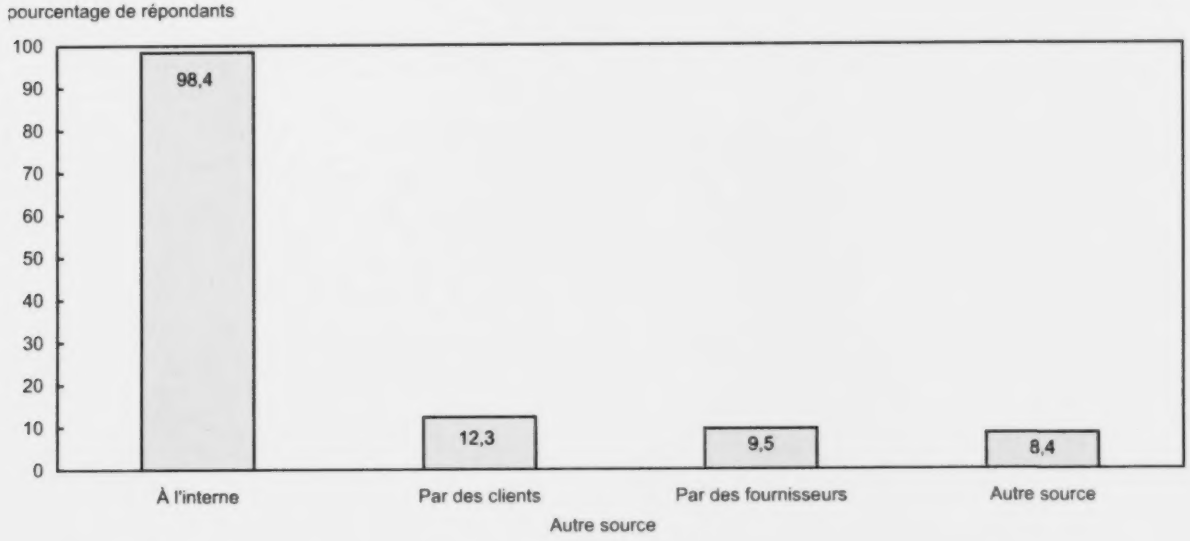
Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué la fréquence de développement de nouvelles technologies ou de modification de technologies existantes dans les usines pour chaque type de programme d'adoption de technologies ayant servi au développement ou à la modification de technologies dans leur usine[1]



1. Les estimations basées sur 1 212 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,4 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

La grande majorité (98,4 %) des répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'ils financent le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies existantes à l'interne (graphique 4). Les clients et les fournisseurs ont été indiqués comme une source de financement par environ une usine sur dix ayant recours à l'innovation par les utilisateurs.

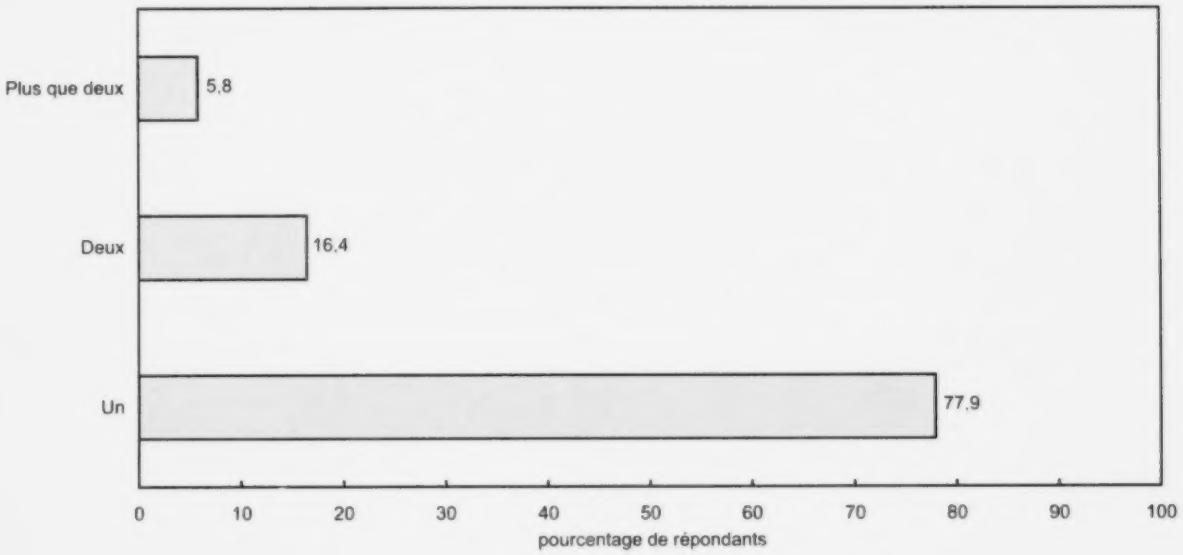
Graphique 4
Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué comment le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies existantes était financé dans leur usine[1]



1. Les estimations basées sur 1 215 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,7 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

La majorité (77,9 %) des répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué une source de financement. Peu d'entre eux (5,8 %) avaient plus de deux sources (graphique 5).

Graphique 5
Pourcentage de répondants qui ont indiqué le nombre de sources de financement utilisées pour le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies existantes dans l'usine[1]

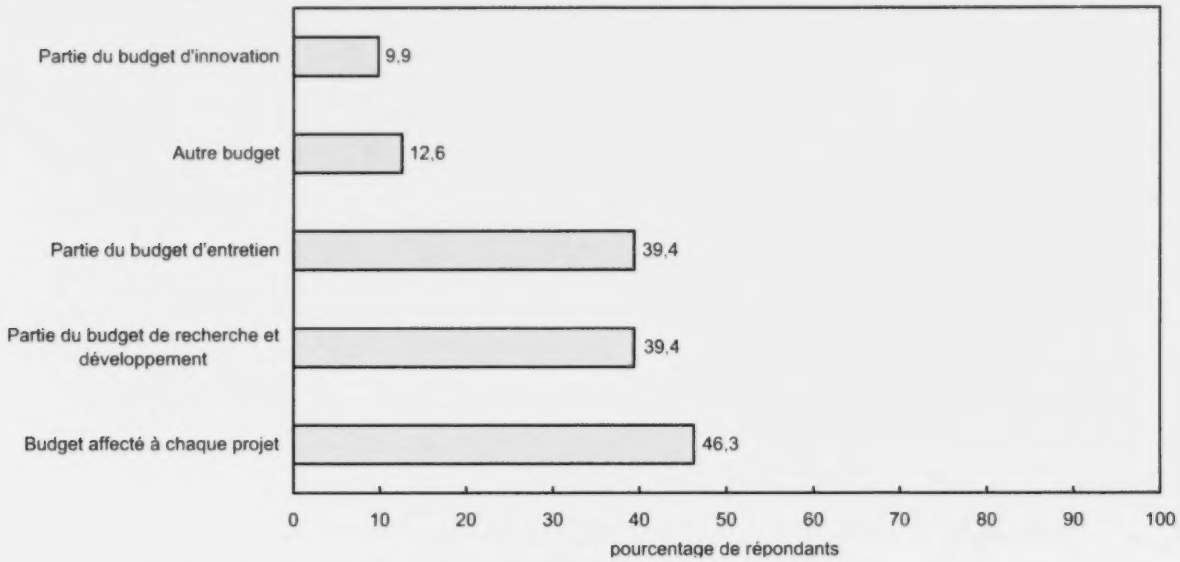


1. Les estimations basées sur 1 215 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,7 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Par ailleurs, les trois quarts (76,4 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué que le financement à l'interne constituait la seule source de financement de leurs projets d'innovation par les utilisateurs.

Près de la moitié (46,3 %) des usines répondantes ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'un budget était affecté au financement de la modification de technologies ou au développement de nouvelles technologies (graphique 6). Les usines répondantes ayant recours à l'innovation par les utilisateurs étaient susceptibles dans la même proportion de financer le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies existantes à même leur budget de R-D qu'au moyen de leur budget d'entretien. Seulement une usine sur dix (9,9 %) a répondu que cela faisait partie du budget d'innovation.

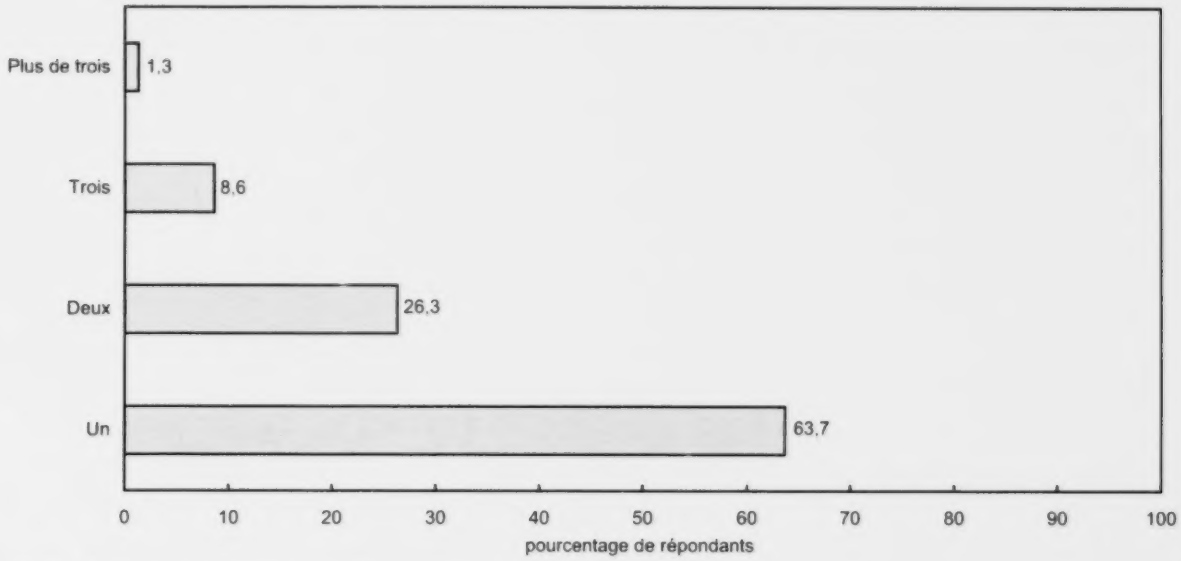
Graphique 6
Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué le budget utilisé pour financer le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies existantes dans leur usine[1]



1. Les estimations basées sur 1 100 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 90,2 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Près des deux tiers (63,7 %) des usines répondantes ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'elles utilisaient uniquement un budget pour financer leurs projets d'innovation par les utilisateurs (graphique 7). Une sur quatre (26,3 %) en utilisait deux.

Graphique 7
Nombre de budgets utilisés pour financer le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies existantes[1]



1. Les estimations basées sur 1 194 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 97,9 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

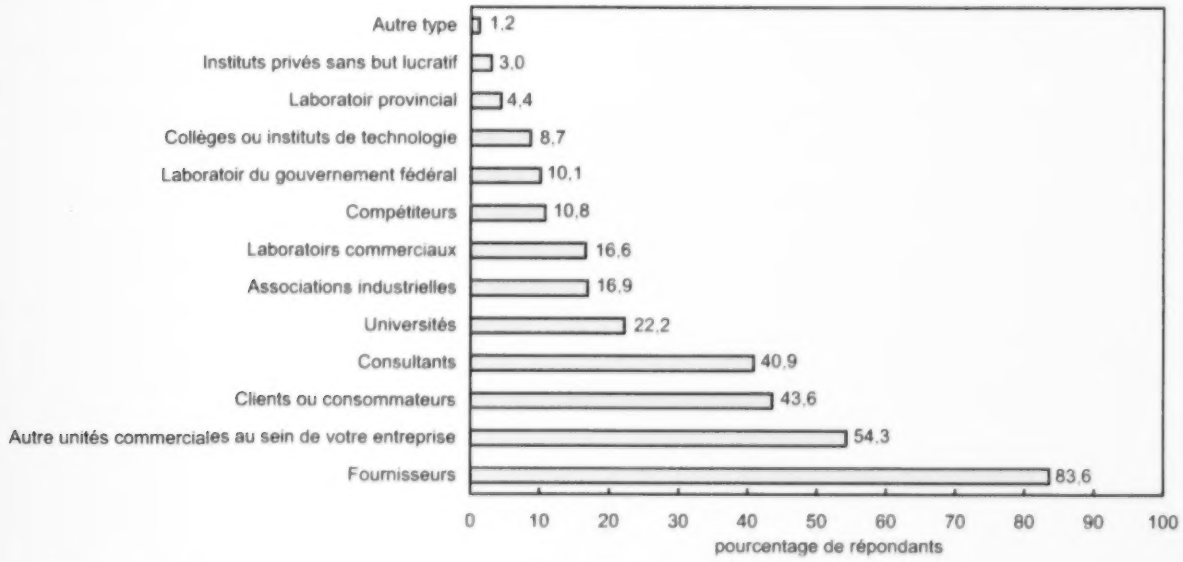
Plus de la moitié (58,9 %) des usines répondantes ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'elles ne connaissaient pas d'autres entreprises ayant développé de nouvelles technologies ou ayant procédé à des modifications similaires aux leurs. Cela laisse supposer que la plupart des usines qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs produisent des innovations nouvelles. De même, quatre usines répondantes sur dix (41,1 %) connaissaient d'autres usines qui avaient fait comme elles.

La collaboration est répandue parmi les usines qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs. Six répondants sur dix (60,2 %) ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué collaboré avec d'autres usines, entreprises ou institutions pour développer de nouvelles technologies ou modifier des technologies existantes. La collaboration dans le cas de l'innovation par les utilisateurs est plus courante que pour l'innovation en général. Dans ce cas, deux usines innovatrices sur dix (21,5 %) collaboraient pour l'innovation (Enquête sur l'innovation de 2005). Compte tenu qu'une proportion d'usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs contribuent à ce résultat, le contraste devrait être plus grand si le calcul pour l'innovation globalement n'incluait pas les usines qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs.

Le type le plus répandu de partenaires de collaboration dans le cas des innovations par les utilisateurs était les fournisseurs (graphique 8). La moitié (54,3 %) des usines ont collaboré avec d'autres usines de l'entreprise. Environ quatre sur dix ont collaboré avec des clients ou consommateurs (43,6 %) et des consultants (40,9 %). Près du quart (22,2 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué collaborer avec des universités.

Graphique 8

Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué avoir collaboré avec d'autres usines, entreprises ou institutions pour l'innovation par les utilisateurs et avec qui elles ont collaboré[1]

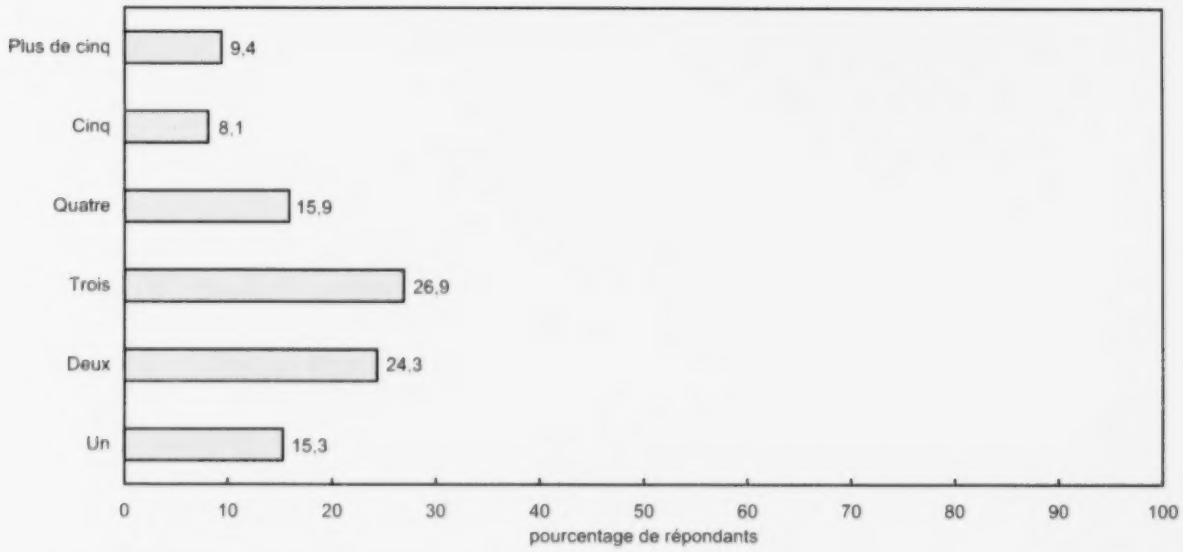


1. Les estimations basées sur 724 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,8 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Au total, quatre usines sur cinq (82,5 %) ont identifié un à quatre types de partenaires de la collaboration (graphique 9). Le quart (24,3 %) des usines ont identifié deux partenaires, et le quart (26,9 %), trois partenaires.

Graphique 9

Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont collaboré pour le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies existantes dans leur usine avec un certain nombre de partenaires de collaboration[1]

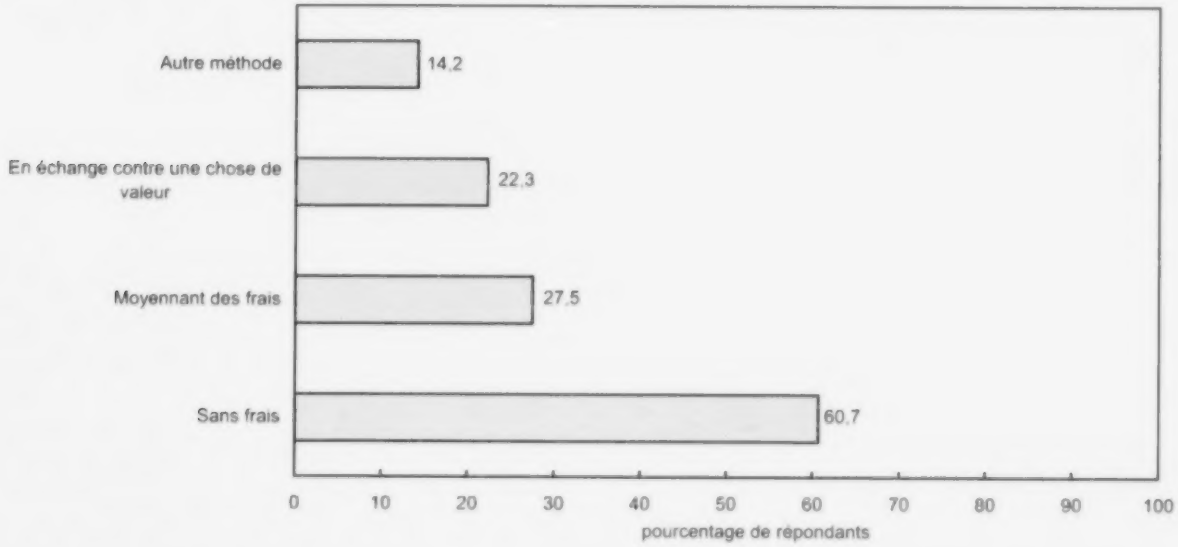


1 Les estimations basées sur 724 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,8 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007

Les innovations par les utilisateurs font l'objet de diffusion. Environ une usine sur cinq (18,0 %) ayant recours à l'innovation par les utilisateurs a indiqué partager ses nouvelles technologies ou ses modifications de technologies avec d'autres entreprises ou institutions (graphique 10). Parmi les usines participant à un tel partage, six sur dix (60,7 %) ont indiqué qu'elles le faisaient sans frais.

Graphique 10

Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont partagé les nouvelles technologies développées ou les technologies modifiées avec d'autres entreprises ou institutions et indiqué la méthode de partage[1]



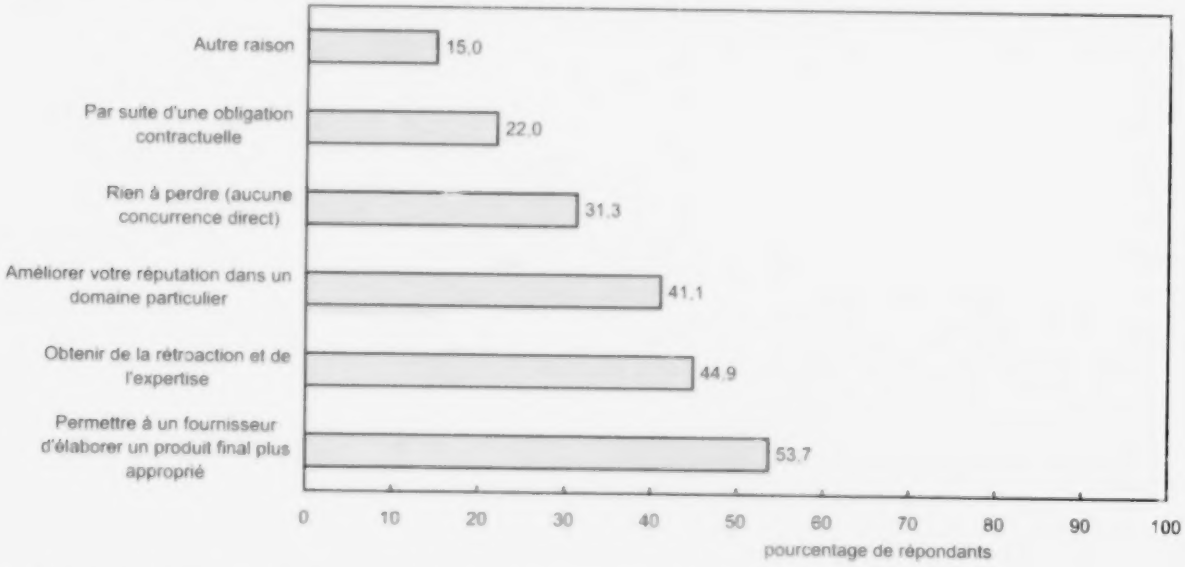
1. Les estimations basées sur 211 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 96,3 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Plus de la moitié (53,7 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui partageaient leurs innovations par les utilisateurs ont indiqué qu'elles avaient choisi de partager pour permettre à un fournisseur d'élaborer un produit final plus approprié. Ces liens entre les usines favorisent la diffusion des innovations et constituent une composante importante de l'innovation globalement. De toute évidence, ces entreprises participent au processus d'innovation en fournissant leurs idées. Toutefois, on ne sait pas si le fournisseur reconnaîtrait ces entreprises comme une source d'information pour l'innovation en répondant à des questionnaires d'enquête plus traditionnels sur l'innovation. Les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs voient des avantages au partage de leurs innovations. L'amélioration de leur réputation et le gain d'expertise ont été indiqués comme des raisons de partage par au moins quatre usines sur dix ayant participé au partage (graphique 11). L'obligation contractuelle était un facteur de motivation pour seulement le quart environ (22,0 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs. Près du tiers (31,3 %) ont indiqué qu'elles n'avaient rien à perdre du partage.

Graphique 11

Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont partagé les nouvelles technologies développées ou les technologies modifiées avec d'autres entreprises ou institutions et indiqué les raisons pour lesquelles ils ont choisi de partager[1]

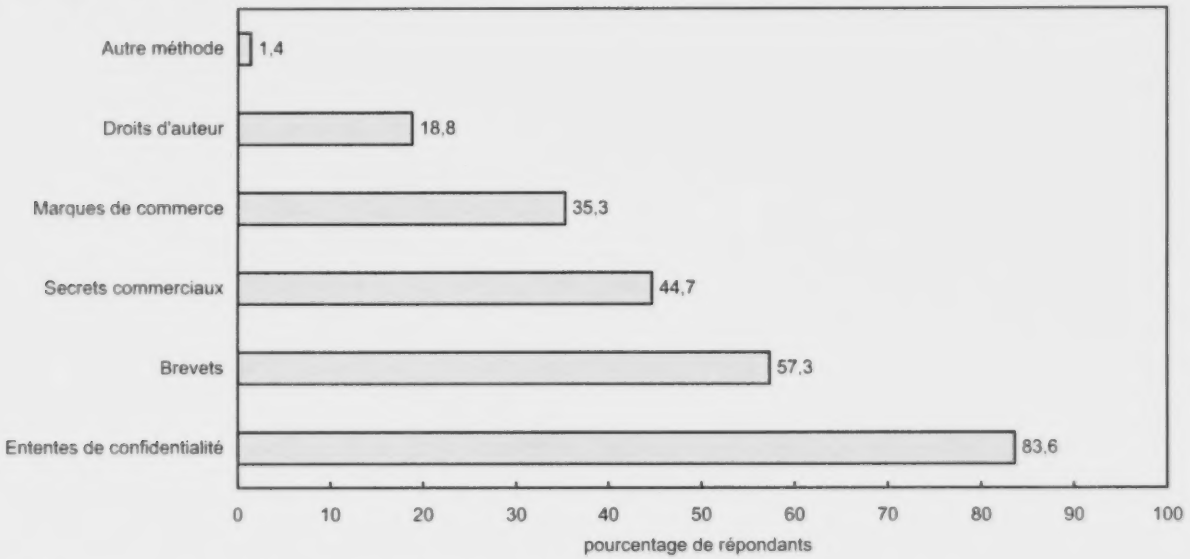


1. Les estimations basées sur 214 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 97,7 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Plus de la moitié (53,3 %) des usines répondantes ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'elles utilisaient une méthode pour protéger la propriété intellectuelle découlant de la modification des technologies. Cela fait contraste avec les conclusions récentes de von Hippel et de Jong (2008), selon lesquelles seulement 9 % de toutes les innovations par les utilisateurs dans les PME du secteur de la fabrication (moins de 100 employés) sont protégées, ce qui laisse supposer que la taille de l'usine devrait être prise en compte dans l'analyse. Des ententes de confidentialité ont été utilisées par la plupart des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs pour protéger leur propriété intellectuelle (graphique 12). Des brevets ont été utilisés par plus de la moitié (57,3 %) des répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont protégé leur propriété intellectuelle.

Graphique 12

Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont utilisé des méthodes pour protéger la propriété intellectuelle (PI) découlant des nouvelles technologies développées ou des technologies modifiées et indiqué les méthodes utilisées[1] pour protéger la propriété intellectuelle

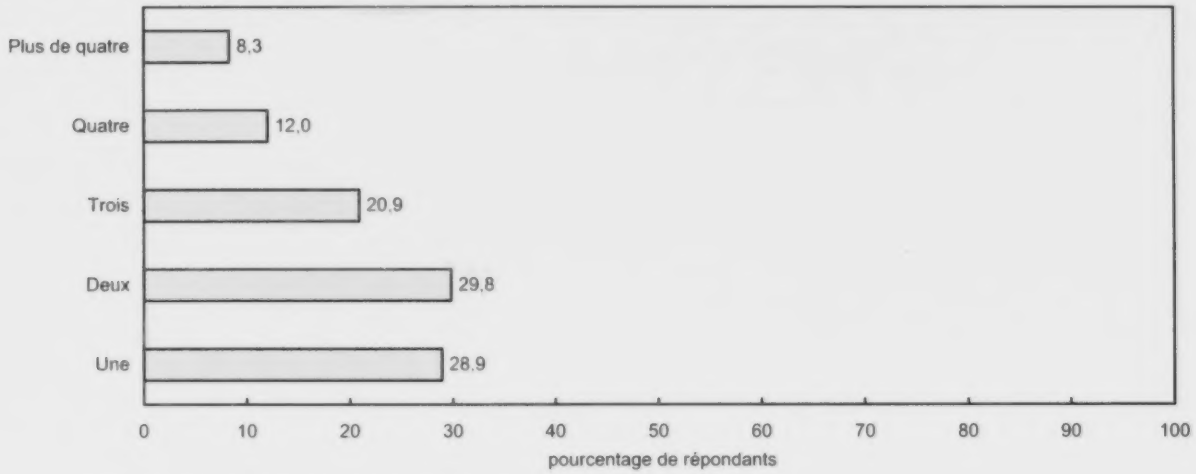


1. Les estimations basées sur 640 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,6 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Il existe un débat concernant les répercussions de la protection de la propriété intellectuelle sur la promotion de l'innovation. Les deux tiers (66,7 %) des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont partagé leurs innovations ont utilisé une méthode pour protéger leur propriété intellectuelle. Toutefois, parmi les usines qui n'ont pas partagé leurs innovations, la moitié (50,3 %) utilisaient une méthode pour protéger leur propriété intellectuelle. Cela laisse supposer que les usines qui protègent leur propriété intellectuelle sont plus susceptibles de partager leurs innovations par les utilisateurs que celles qui ne la protègent pas, ce qui justifie un examen plus poussé. On ne sait toutefois pas si l'innovation par les utilisateurs qui a fait l'objet de partage était protégée.

Plus de la moitié des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont utilisé une ou deux méthodes pour protéger la propriété intellectuelle découlant de la modification de technologies ou du développement de nouvelles technologies (graphique 13). Une sur cinq (20,9 %) utilisait trois méthodes.

Graphique 13
Nombre de méthodes utilisées pour protéger la propriété intellectuelle (PI) par les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui protègent la propriété intellectuelle de leurs innovations par les utilisateurs[1]

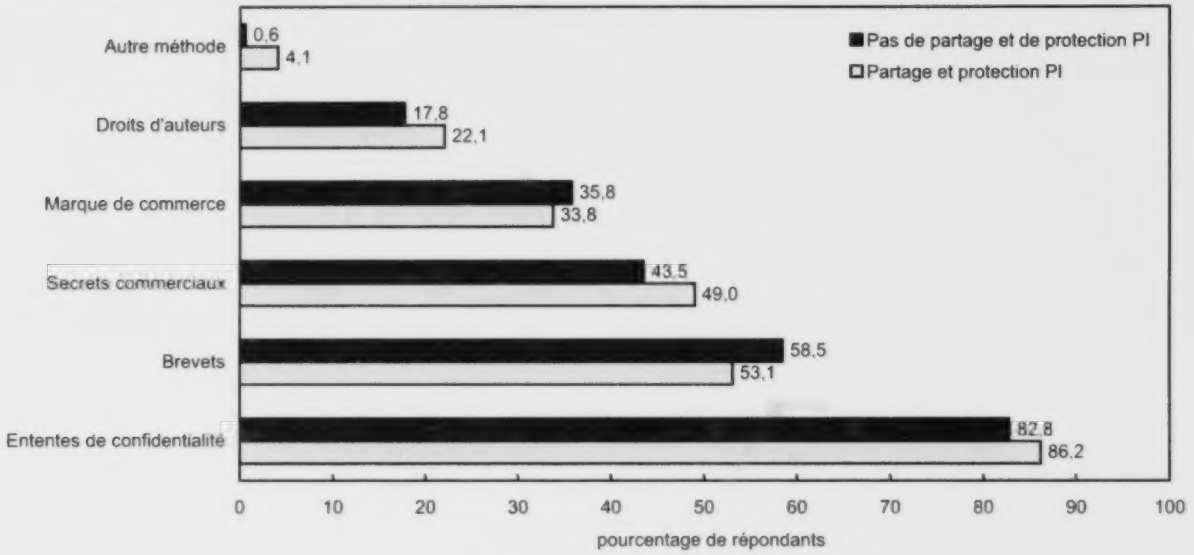


1 Les estimations basées sur 640 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,6 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Il n'existe pas de différences importantes dans les méthodes utilisées pour protéger la propriété intellectuelle entre les usines qui partagent leurs innovations par les utilisateurs et celles qui ne le font pas (graphique 14). Le fait que les innovations par les utilisateurs soient partagées ou non ne semble pas influencer la façon dont est protégée la propriété intellectuelle de ces innovations par les utilisateurs. Un échantillon statistique permettrait la construction d'intervalles de confiance et on pourrait déterminer si les estimations sont significativement différentes statistiquement les unes par rapport aux autres.

Graphique 14

Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui utilisent des méthodes pour protéger la propriété intellectuelle (PI) découlant des nouvelles technologies développées ou des technologies modifiées dans le cas des usines qui protègent leur propriété intellectuelle, selon qu'elles partagent[1] ou ne partagent pas[2] leurs innovations par les utilisateurs avec d'autres entreprises ou institutions



1. Les estimations basées sur 145 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,3 %.
2. Les estimations basées sur 494 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,4 %.

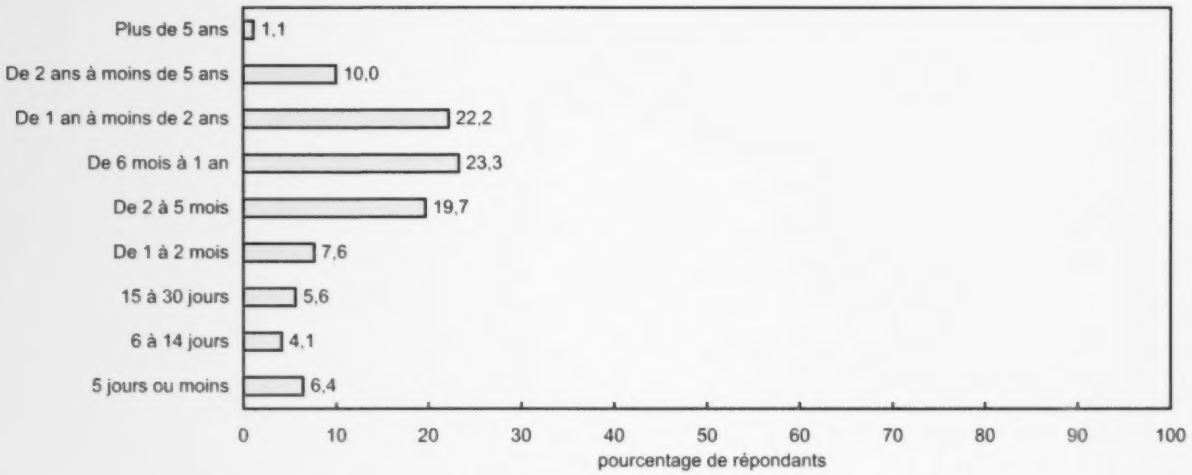
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les innovations par les utilisateurs sont diffusées, ce qui fait intervenir les usines qui y ont recours dans le processus d'innovation. Le quart (26,3 %) des répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué que les nouvelles technologies développées par leur usine (ou des parties de celles-ci) ont été adoptées par une autre entreprise de fabrication pour produire et fournir la nouvelle technologie ou que les modifications ont été adoptées par le fournisseur de la technologie originale. Ces fournisseurs peuvent produire et fournir ces innovations de produits à d'autres utilisateurs. On ne sait pas clairement si cela serait indiqué comme une innovation de procédé par une usine ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ou comme une innovation de produit par le fournisseur original, ou les deux. Toutefois, il est clair que les usines qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs participent au processus d'innovation. En outre, le quart (25,3 %) des répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué que les nouvelles technologies qu'ils avaient développées ont été adoptées par d'autres entreprises en vue de les utiliser ou que les modifications ont été adoptées par d'autres entreprises utilisant la technologie originale.

Afin de faciliter la réponse aux questions sur le coût du développement de nouvelles technologies ou de la modification de technologies existantes, on a demandé aux répondants de faire référence à la dernière technologie nouvelle développée ou à la dernière technologie modifiée. Le coût total estimatif moyen de la main-d'oeuvre ayant servi à la dernière innovation par les utilisateurs était de 326 177 $, avec une valeur médiane de 45 000 $. Le coût total estimatif moyen des machines, de l'équipement du matériel requis pour la dernière innovation par les utilisateurs était de 484 595 $, avec une valeur médiane de 50 000 $. Si l'on tient compte du coût de la main-d'oeuvre et du coût des machines, de l'équipement et du matériel mis ensemble, le coût total moyen de la dernière innovation par les utilisateurs a été de 815 580 $, avec une valeur médiane de 125 000 $. Il convient de souligner qu'au cours de l'essai cognitif du questionnaire, certains répondants ont trouvé plus facile de se rappeler des projets importants que du dernier projet. Cela entraîne un biais à la hausse des estimations de coût, les coûts moyens étant répartis entre un très petit nombre de grands projets, ce qui peut contribuer à expliquer pourquoi les coûts moyens sont environ dix fois plus élevés que les coûts médians.

Les deux tiers (65,2 %) des usines répondantes ayant recours à l'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'il leur a fallu de deux mois à moins de deux ans pour terminer le développement de leur dernière technologie développée ou la modification de leur dernière technologie modifiée (graphique 15).

Graphique 15
Pourcentage de répondants ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui ont indiqué le temps estimatif qui a été nécessaire pour terminer le développement de leur dernière technologie développée ou la modification de leur dernière technologie existante modifiée[1]



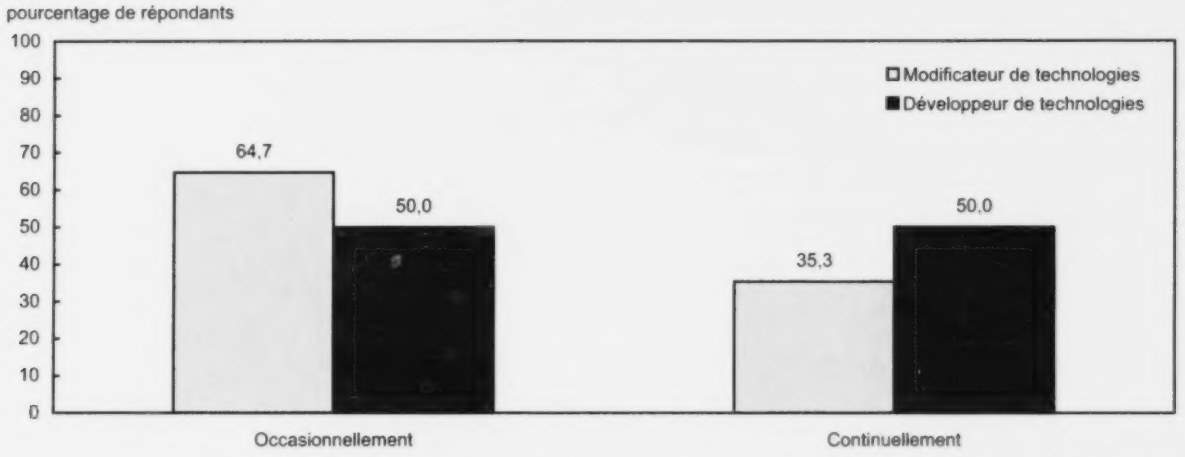
1. Les estimations basées sur 1 144 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 93,8 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

2.4 Activités des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies

Les taux de réponse par question dans le cas des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies diffèrent de 5,7 % au maximum (Appendice A, tableau A). Compte tenu des taux de réponse comparables et des taux de réponse d'au moins 84 % pour toutes les questions, le biais de réponse n'est pas considéré comme un problème, et les caractéristiques des modificateurs de technologies peuvent être comparées à celles des développeurs de technologies.

Les réponses fournies par les modificateurs de technologies indiquent qu'ils sont les plus susceptibles de procéder à la modification de technologies occasionnellement, tandis que les développeurs de technologies sont susceptibles dans la même mesure de procéder à des innovations par les utilisateurs occasionnellement ou continuellement (graphique 16). Les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs de technologies de procéder à des innovations par les utilisateurs occasionnellement. De même, les développeurs de technologies sont plus susceptibles que les modificateurs de technologies de procéder à des innovations par les utilisateurs continuellement.

Graphique 16
Pourcentage de répondants développeurs de technologies et modificateurs de technologies qui ont indiqué la fréquence de développement de nouvelles technologies ou de modification de technologies dans leur usine[1]



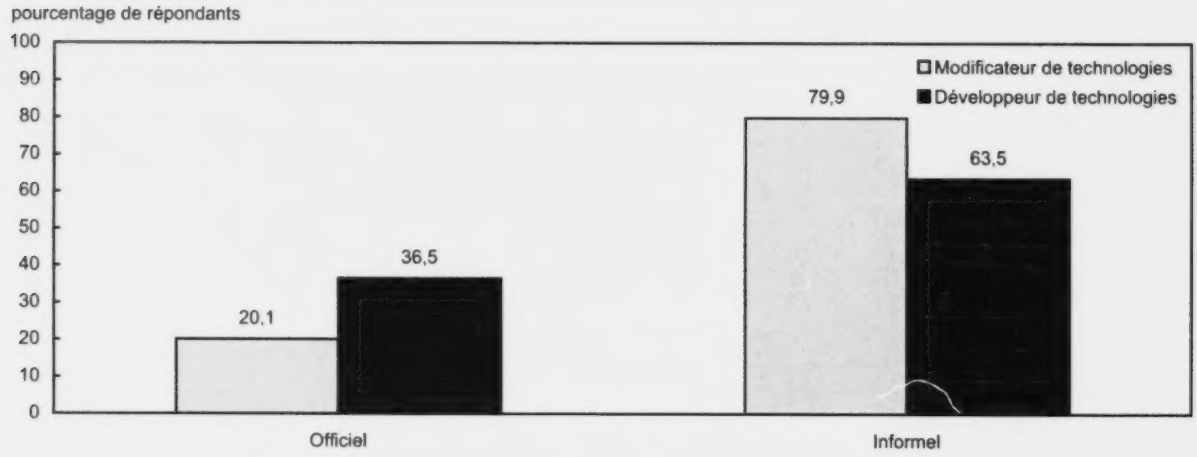
1. Les estimations basées sur 618 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 100,0 % et 600 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,8 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies sont plus susceptibles de procéder à des innovations par les utilisateurs dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies (graphique 17). Les modificateurs de technologies sont quatre fois plus susceptibles de procéder à des modifications de technologies dans le cadre d'un programme informel que dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies. Les développeurs de technologies sont plus d'une fois et demie plus susceptibles de développer de nouvelles technologies dans le cadre d'un programme informel que dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies. Lorsque l'on compare les développeurs de technologies aux modificateurs de technologies, les premiers sont beaucoup plus susceptibles que les derniers d'avoir un programme officiel, tandis que les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs d'avoir un programme informel d'adoption de technologies.

Graphique 17

Pourcentage de répondants développeurs de technologies et modificateurs de technologies qui ont indiqué le type de programme d'adoption de technologies ayant servi au développement de nouvelles technologies ou à la modification de technologies dans leur usine[1]



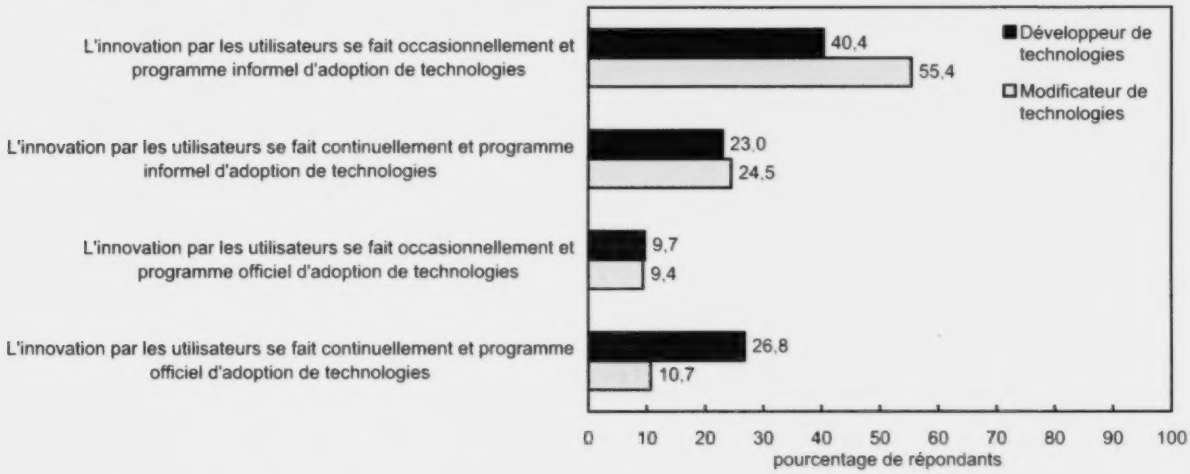
1. Les estimations basées sur 616 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,7 % et 597 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,3 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies sont plus susceptibles de procéder à des innovations par les utilisateurs occasionnellement et dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies (graphique 18). Les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies sont susceptibles dans la même mesure de procéder à des innovations par les utilisateurs continuellement et d'avoir un programme informel d'adoption de technologies. Ils sont en outre susceptibles dans la même mesure de procéder à des innovations par les utilisateurs occasionnellement et d'avoir un programme officiel d'adoption de technologies. Les développeurs de technologies se distinguent des modificateurs de technologies du fait qu'ils sont deux fois plus susceptibles de procéder à leurs innovations par les utilisateurs continuellement et d'avoir un programme officiel d'adoption de technologies. Les modificateurs de technologies, par ailleurs, sont plus susceptibles que les développeurs de technologies de procéder à des innovations par les utilisateurs occasionnellement et d'avoir un programme informel d'adoption de technologies.

Graphique 18

Pourcentage de développeurs de technologies[1] et de modificateurs de technologies[2] répondants qui ont indiqué le type de programme d'adoption de technologies, officiel ou informel, et la fréquence de développement de nouvelles technologies ou de modification de technologies existantes dans leur usine



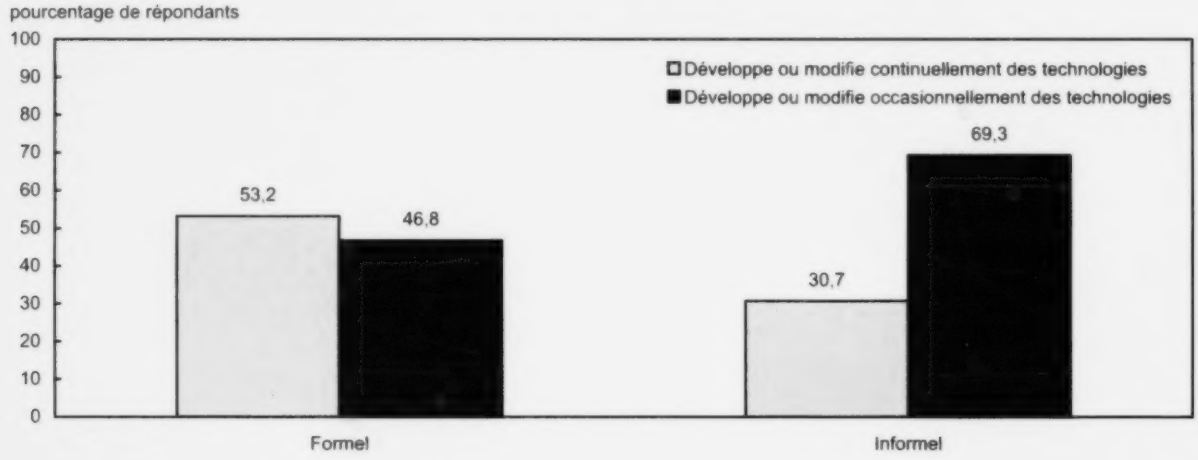
1. Les estimations basées sur 596 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,2 %.
2. Les estimations basées sur 616 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,7 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les réponses des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies laissent supposer que les usines disposant de programmes officiels d'adoption de technologies procèdent à des innovations par les utilisateurs plus fréquemment (c'est-à-dire continuellement) que celles qui ont des programmes informels. Parmi les répondants modificateurs de technologies qui ont eu des activités de modification de technologies dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies, les modifications étaient plus de deux fois plus susceptibles d'être effectuées occasionnellement. Parmi les répondants modificateurs de technologies qui ont procédé à des modifications de technologies dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies, la probabilité était légèrement plus grande que ces activités soient menées continuellement qu'occasionnellement (graphique 19).

Graphique 19

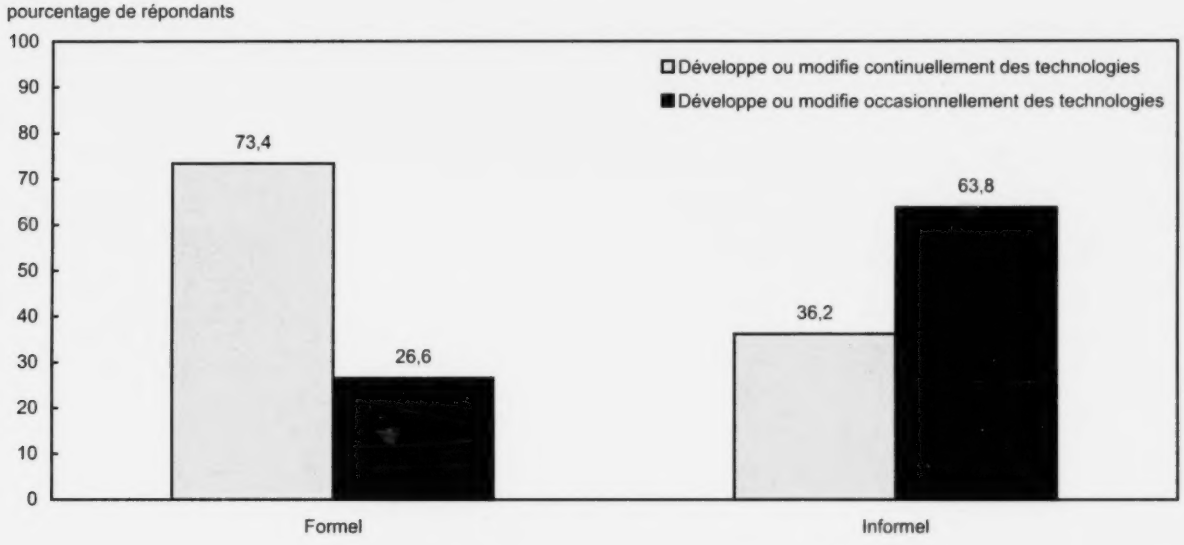
Pourcentage de répondants modificateurs de technologies qui ont indiqué la fréquence de modification de technologies dans les usines pour chaque type de programme d'adoption de technologies ayant servi à la modification de technologies dans leur usine[1]



1. Les estimations basées sur 616 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,7 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Ces différences sont encore plus marquées pour les développeurs de technologies (graphique 20). Parmi les développeurs de technologies qui ont développé de nouvelles technologies dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies, les usines étaient plus de deux fois plus susceptibles de développer continuellement de nouvelles technologies, et celles qui ont développé de nouvelles technologies dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies étaient plus d'une fois et demie plus susceptibles de développer de nouvelles technologies occasionnellement. Cela laisse supposer que la présence d'un programme officiel d'adoption de technologies favorise l'innovation continue.

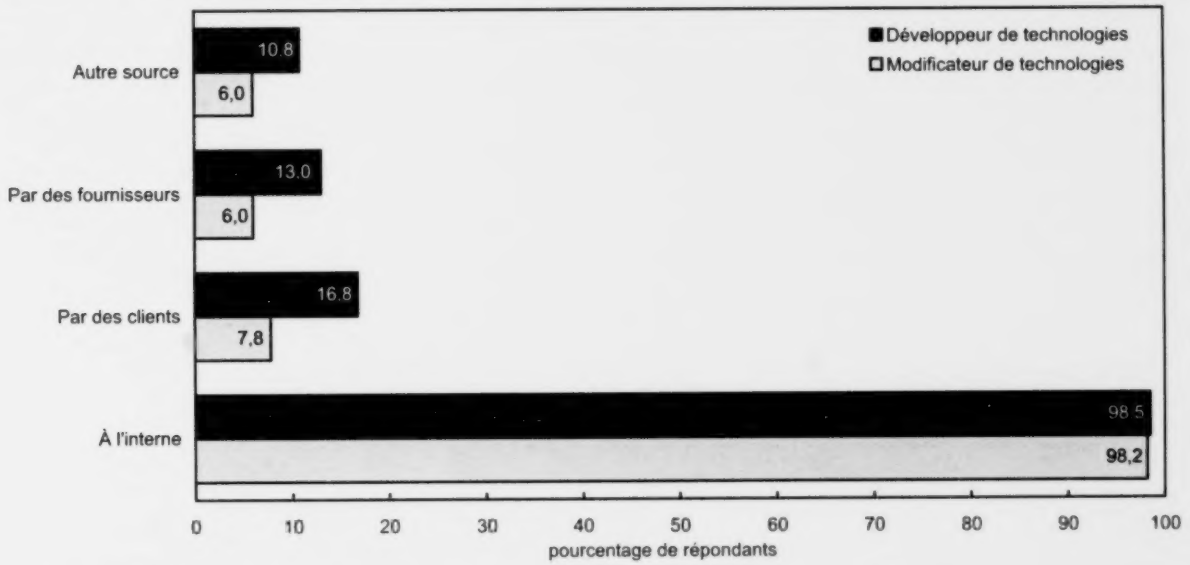
Graphique 20
Pourcentage de répondants développeurs de technologies qui ont indiqué la fréquence de développement de nouvelles technologies pour chaque type de programme d'adoption de technologies, officiel ou informel, ayant servi au développement de nouvelles technologies dans leur usine[1]



1. Les estimations basées sur 596 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,2 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Presque tous les modificateurs de technologies et développeurs de technologies ont indiqué qu'ils avaient financé la modification ou le développement de technologies à l'interne (graphique 21). Les clients, suivis de près par les fournisseurs, étaient la deuxième source en importance de financement pour les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies. Toutefois, les développeurs de technologies sont plus de deux fois plus susceptibles que les modificateurs de technologies d'utiliser ces sources de financement, ce qui fait ressortir que les développeurs de technologies sont plus susceptibles que les modificateurs de technologies de disposer de sources externes de financement pour leurs projets d'innovation par les utilisateurs. Les clients sont une source de financement pour un développeur de technologies sur six (16,8 %). Ce lien entre les intervenants du système d'innovation pourrait faire l'objet d'un examen plus étroit.

Graphique 21
Pourcentage de développeurs de technologies et de modificateurs de technologies répondants qui ont indiqué comment le développement de nouvelles technologie ou la modification de technologies est financé dans leur usine[1]

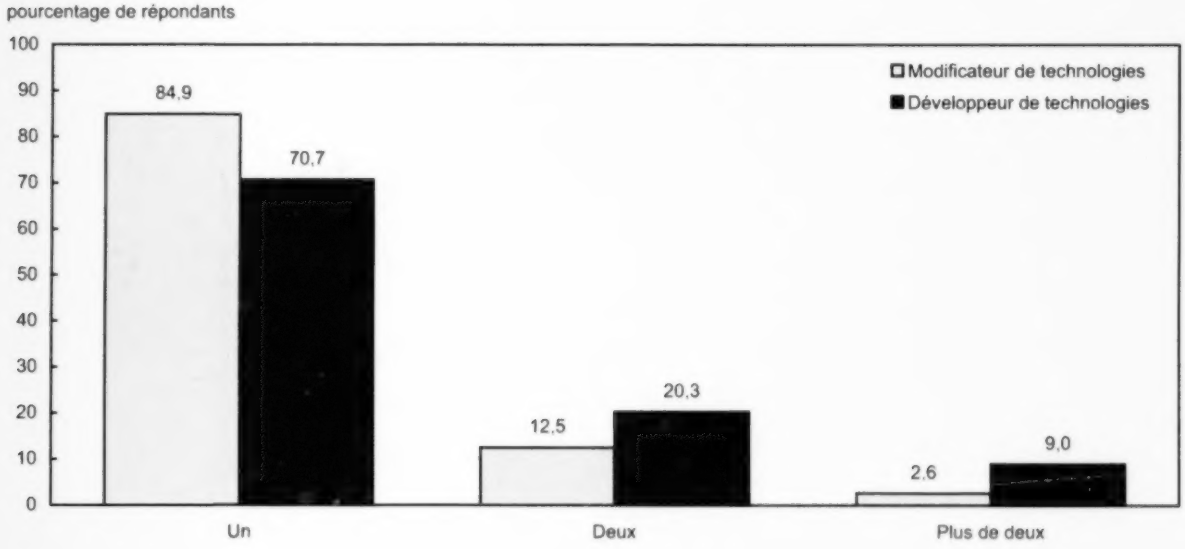


1. Les estimations basées sur 615 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,5 % et 600 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,8 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Même s'ils sont les plus susceptibles d'avoir une seule source de financement pour leurs projets d'innovation par les utilisateurs, les développeurs de technologies sont deux fois plus susceptibles que les modificateurs de technologies d'avoir plus d'une source de financement (graphique 22). Trois développeurs de technologies sur dix (29,3 %) avaient des sources de financement multiples, comparativement à moins de deux sur dix (15,1 %) parmi les modificateurs de technologies. Les modificateurs de technologies sont plus susceptibles (84,9 %) que les développeurs de technologies (70,7 %) d'avoir seulement une source financement. Les développeurs de technologies sont presque deux fois plus susceptibles (20,3 %) que les modificateurs de technologies (12,5 %) d'avoir deux sources de financement.

Graphique 22
Nombre de sources de financement de l'usine pour le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies dans le cas des répondants - développeurs de technologies et modificateurs de technologie[1]



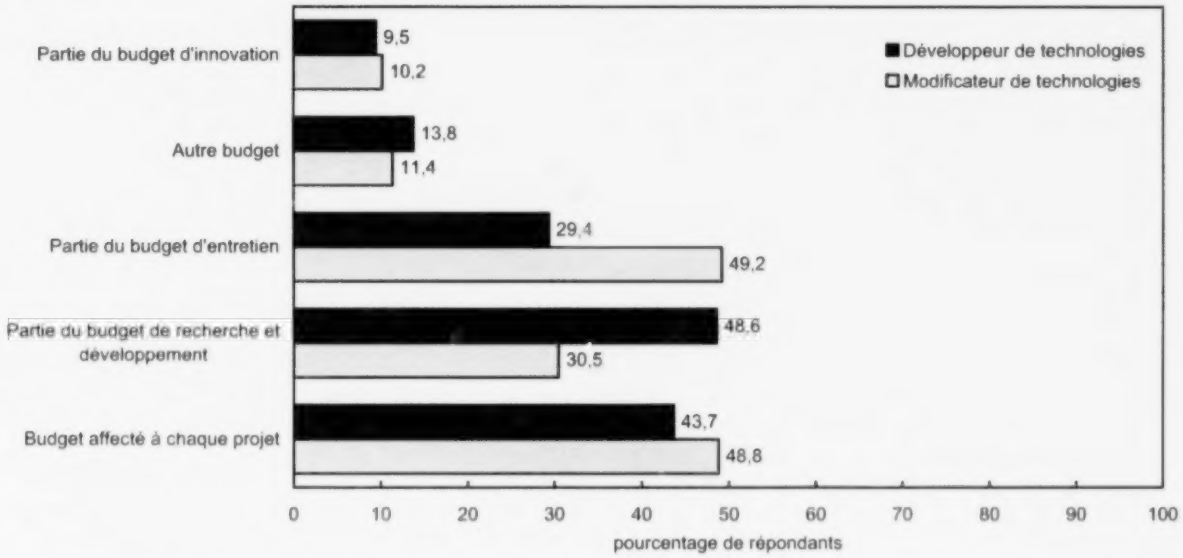
1. Les estimations basées sur 615 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,5 % et 600 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,8 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs de technologies de financer exclusivement à l'interne l'innovation par les utilisateurs. Près de sept développeurs de technologies sur dix (69,3 %) ont indiqué avoir recours au financement à l'interne seulement pour leurs innovations par les utilisateurs, comparativement à plus de huit modificateurs de technologies sur dix (83,3 %). Cela laisse supposer que les développeurs de technologies ont davantage de liens dans le système d'innovation que les modificateurs de technologies.

Les développeurs de technologies sont les plus susceptibles de financer le développement de nouvelles technologies dans le cadre de leur budget de R-D (48,6 %), suivi de près par un budget affecté à chaque projet (43,7 %) (graphique 23). Les modificateurs de technologies, par ailleurs, sont susceptibles dans la même mesure d'avoir un budget affecté à chaque projet (48,8 %) que de financer la modification de technologies dans le cadre d'un budget d'entretien (49,2 %). Trois modificateurs de technologies sur dix (30,5 %) ont indiqué qu'ils finançaient leurs modifications de technologies à partir de leur budget de R-D. Seulement un modificateur de technologies sur dix (10,2 %) et un développeur de technologies sur dix (9,5 %) ont répondu qu'ils finançaient leurs innovations par les utilisateurs dans le cadre d'un budget d'innovation. Il est intéressant de noter que seulement la moitié environ des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies répondants ont indiqué qu'ils avaient un budget affecté à chaque projet ou programme de modification ou de développement. Cela n'est pas inhabituel, compte tenu du fait que les projets d'innovation par les utilisateurs sont les plus susceptibles d'être menés occasionnellement et dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies, tant par les développeurs de technologies que par les modificateurs de technologies, auquel cas on ne s'attend pas à ce qu'un budget soit affecté.

Graphique 23
Pourcentage de développeurs de technologies et de modificateurs de technologies répondants qui ont indiqué le budget utilisé pour financer le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies dans leur usine[1]

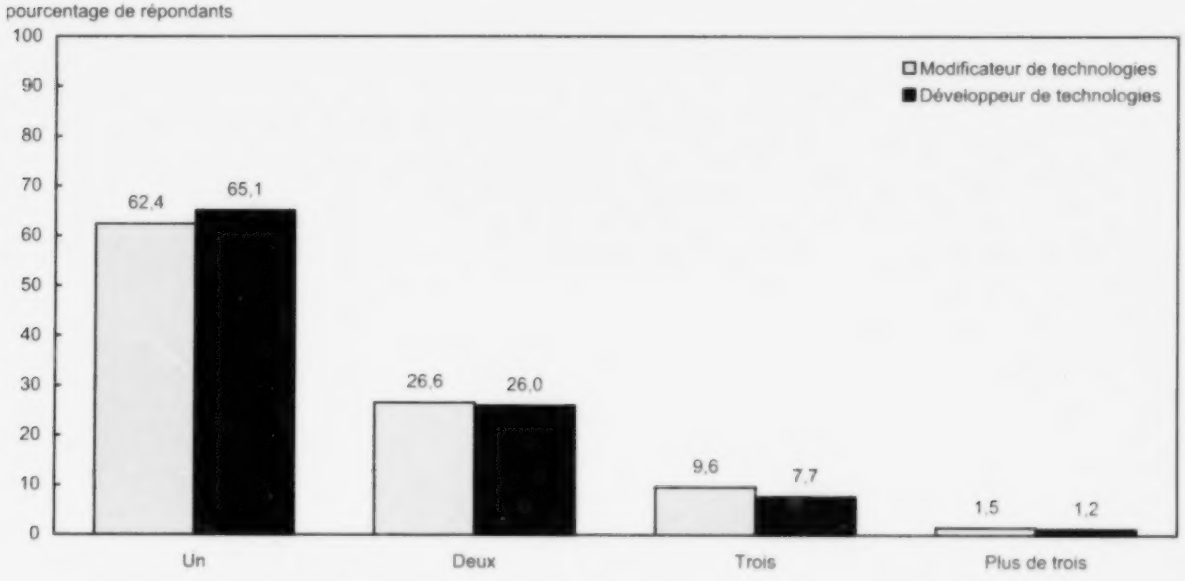


1. Les estimations basées sur 606 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,1 % et 588 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 97,8 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies sont plus susceptibles d'utiliser un seul budget pour leurs projets d'innovation par les utilisateurs (graphique 24). Les réponses montrent que les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies ont un comportement similaire en ce qui a trait au nombre de budgets utilisés.

Graphique 24
Nombre de budgets utilisés pour financer le développement de nouvelles technologies ou la modification de technologies par les développeurs de technologies et les modificateurs de technologies répondants[1]



1. Les estimations basées sur 606 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,1 % et 588 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 97,8 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

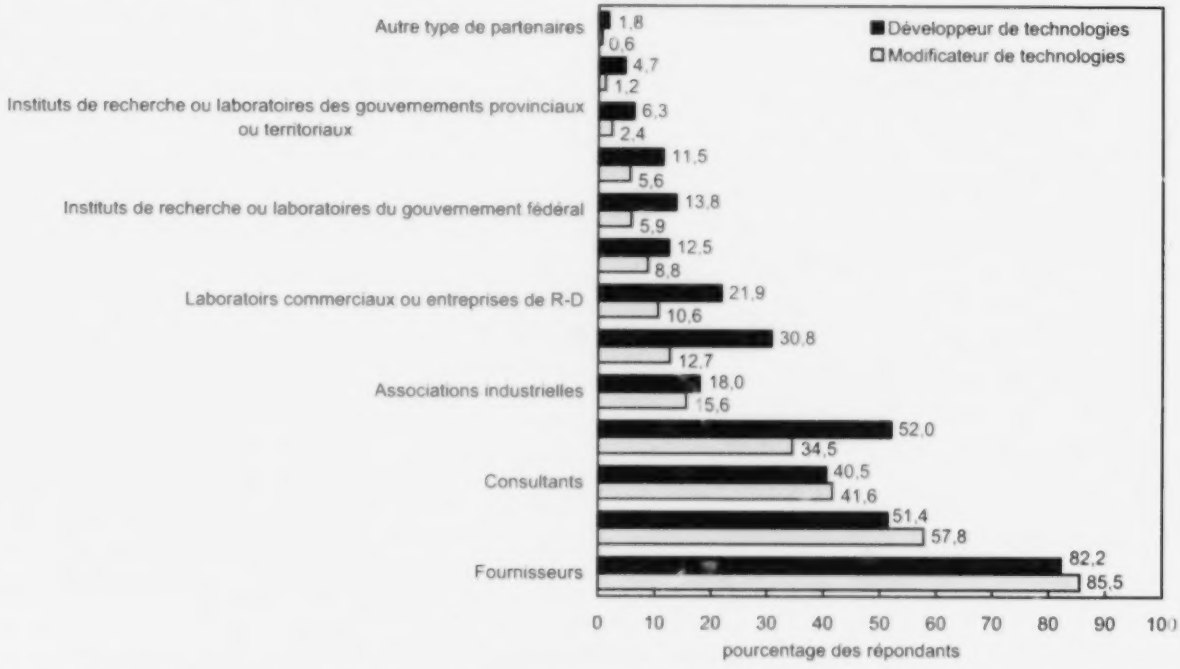
La majorité des modificateurs de technologies (62,0 %) et des développeurs de technologies (55,8 %) ont indiqué qu'ils ne connaissaient pas d'autres entreprises ayant créé des innovations par les utilisateurs similaires. Il serait intéressant d'examiner la façon dont ces répondants rendent compte de la nouveauté (première mondiale, première au pays ou première pour l'usine) de leurs innovations. On devrait trouver une incidence élevée de nouveautés représentant une première au niveau mondial ou au pays dans chaque type d'usine ayant recours à l'innovation par les utilisateurs.

Même s'il s'agit d'une activité courante, tant chez les modificateurs de technologies que chez les développeurs de technologies, la collaboration aux projets d'innovation par les utilisateurs est plus répandue chez les développeurs de technologies. Plus de la moitié (55,5 %) des modificateurs de technologies répondants ont indiqué qu'ils collaboraient avec d'autres usines, entreprises ou institutions pour modifier des technologies existantes, comparativement à près des deux tiers (65,1 %) des développeurs de technologies qui collaboraient pour développer de nouvelles technologies. Les liens créés grâce à la collaboration font ressortir que les développeurs de technologies ont une propension plus élevée à créer des liens que les modificateurs de technologies.

Plus de quatre développeurs et modificateurs de technologies sur cinq qui ont répondu qu'ils collaboraient pour leurs projets d'innovation par les utilisateurs ont indiqué qu'ils le faisaient avec des fournisseurs, ce qui fait de ces derniers les partenaires les plus probables pour les deux types d'usines (graphique 25). Les développeurs de technologies sont plus susceptibles en deuxième lieu de collaborer avec des clients ou d'autres unités commerciales de l'entreprise, puis avec des consultants. Les modificateurs de technologies sont plus susceptibles en deuxième lieu de collaborer avec d'autres unités commerciales de l'entreprise, puis avec des clients et des consultants. Les développeurs de technologies sont plus susceptibles que les modificateurs de technologies de collaborer avec des clients ou des consommateurs, des laboratoires commerciaux, des universités, des collèges et des laboratoires du gouvernement fédéral, tandis que les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs de technologies de collaborer avec d'autres usines de l'entreprise.

Graphique 25

Partenaires de la collaboration pour les développeurs de technologies et les modificateurs de technologies répondants qui ont indiqué collaborer avec d'autres usines, entreprises ou institutions pour développer de nouvelles technologies ou modifier des technologies[1]



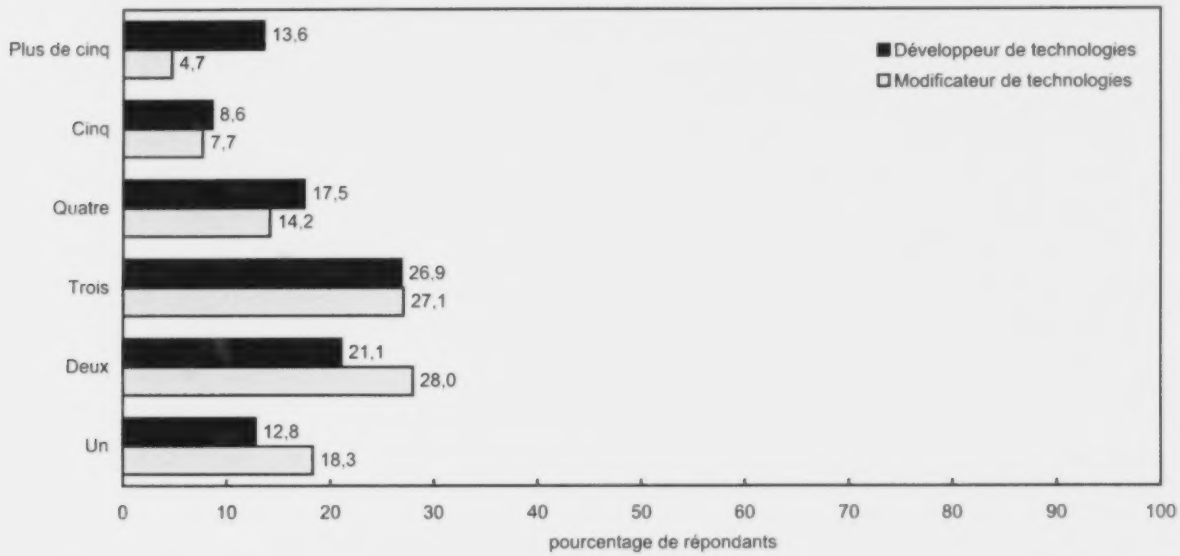
1. Les estimations basées sur 339 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,8 % et 383 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,2 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2001.

Il existe une différence de moins de 5 % entre le pourcentage de modificateurs de technologies et de développeurs de technologies qui collaborent avec des associations industrielles, des instituts privés de recherche sans but lucratif, des laboratoires ou des instituts de recherche des gouvernements provinciaux ou territoriaux, des consultants, des concurrents et des fournisseurs. Par conséquent, la probabilité n'est pas plus grande que les développeurs ou les modificateurs de technologies choisissent un de ces partenaires.

Parmi les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs qui collaborent, les développeurs de technologies sont plus susceptibles d'avoir un grand nombre de types de partenaires de collaboration que les modificateurs de technologies (graphique 26). Les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs d'avoir un ou deux types de partenaires, tandis que les développeurs de technologies sont plus susceptibles que les modificateurs d'avoir quatre types ou plus de partenaires. Les deux sont susceptibles dans la même mesure d'en avoir trois.

Graphique 26
Nombre de types de partenaires de collaboration pour les développeurs de technologies et les modificateurs de technologies répondants qui ont collaboré avec d'autres usines, entreprises ou institutions pour la modification de technologies existantes ou le développement de nouvelles technologies dans leur usine[1]



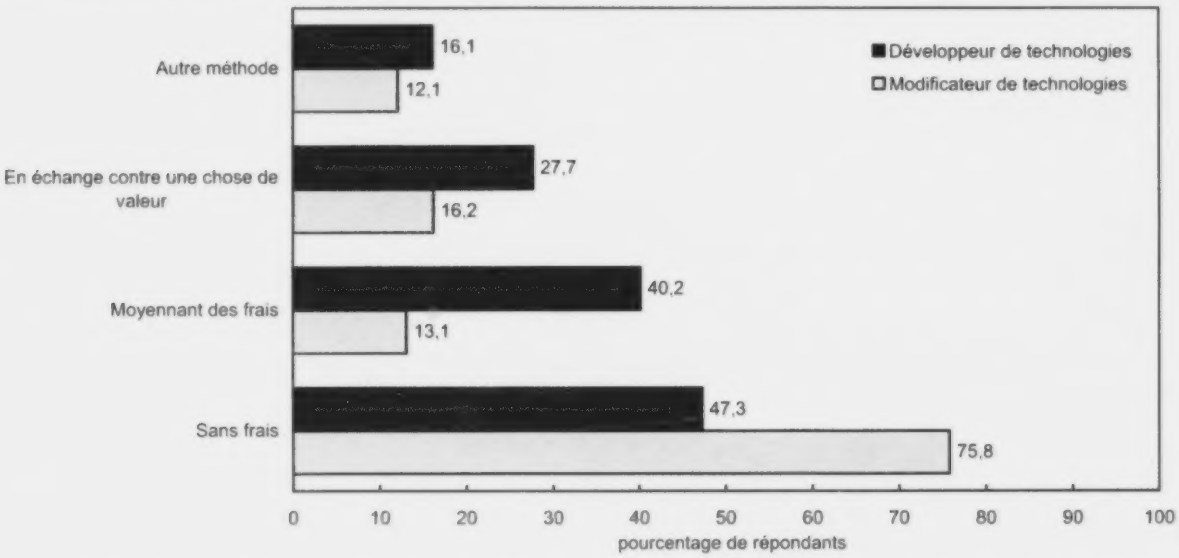
1 Les estimations basées sur 339 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,8 % et 383 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,2 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Les réponses des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies montrent que, même s'ils sont susceptibles dans la même mesure de partager leurs innovations par les utilisateurs, il ne s'agit pas d'une activité courante pour l'un ou l'autre de ces innovateurs, moins d'une usine sur cinq le faisant (17,2 % des modificateurs et 18,8 % des développeurs). En dépit de cela, il est important de noter que les innovations sont diffusées dans l'économie et qu'il existe une possibilité d'augmenter ce taux de diffusion. Le partage des innovations par les utilisateurs crée des liens dans le cadre du processus d'innovation. De toute évidence, ces usines contribuent à l'innovation; toutefois, on ne sait pas si le bénéficiaire de ce partage reconnaît que les usines sont la source de l'innovation lorsqu'il répond aux questions des enquêtes traditionnelles sur l'innovation.

Les réponses des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies montrent que les deux types d'usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs partagent le plus couramment leurs innovations (graphique 27). Ceci étant dit, les modificateurs de technologies sont plus susceptibles que les développeurs de technologies de partager leurs innovations sans frais, les trois quarts (75,8 %) des modificateurs de technologies répondants ayant indiqué qu'ils partageaient leurs innovations sans frais, comparativement à moins de la moitié (47,3 %) des développeurs de technologies. Par ailleurs, les développeurs de technologies étaient trois fois plus susceptibles que les modificateurs de technologies de partager leurs innovations moyennant des frais et plus susceptibles de partager en échange contre une chose de valeur.

Graphique 27

Pourcentage de développeurs de technologies et de modificateurs de technologies répondants partageant leurs innovations qui ont indiqué comment ils ont partagé les nouvelles technologies développées ou les technologies modifiées avec d'autres usines, entreprises ou institutions[1]

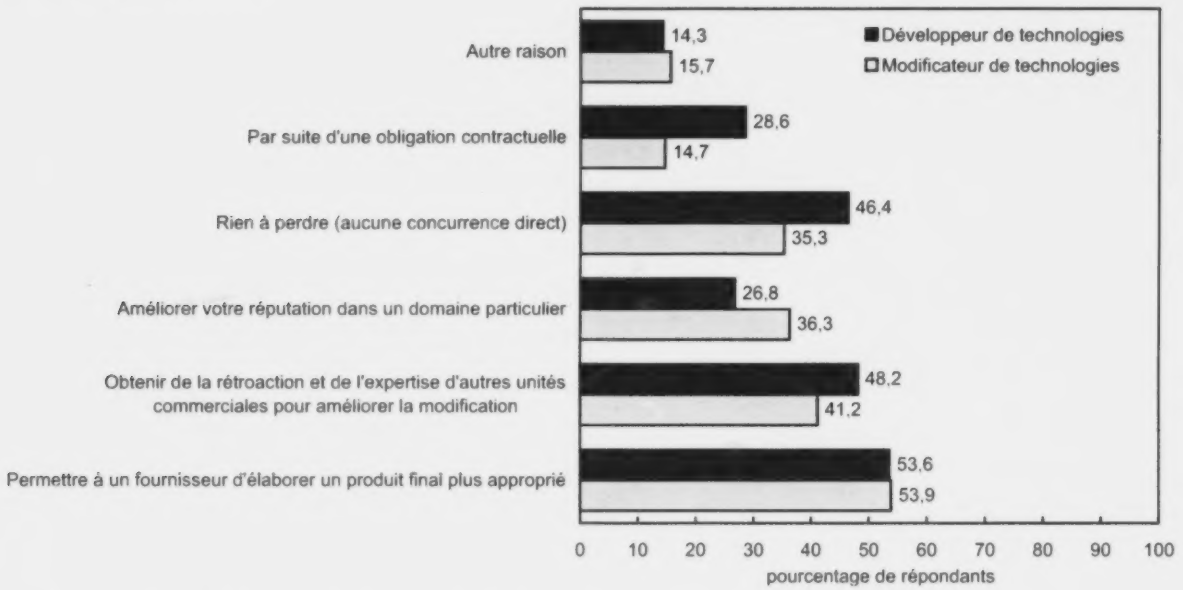


1. Les estimations basées sur 99 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 93,4 % et 112 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,1 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Parmi les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies qui ont indiqué avoir partagé les technologies qu'ils avaient modifiées ou développées, la raison la plus fréquemment indiquée pour le partage était de permettre à un fournisseur d'élaborer un produit final plus approprié (graphique 28). Les raisons suivantes indiquées, à savoir obtenir de la rétroaction et de l'expertise et améliorer la réputation, l'ont été plus fréquemment par des développeurs de technologies que par des modificateurs de technologies. Les réponses fournies laissent suggérer qu'un pourcentage plus grand de développeurs de technologies reconnaissent les avantages du partage.

Graphique 28
Pourcentage de développeurs de technologies et de modificateurs de technologies répondants qui ont indiqué les raisons du partage des nouvelles technologies développées ou des technologies modifiées avec d'autres usines, entreprises ou institutions[1]



1. Les estimations basées sur 102 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 96,2 % et 112 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,1 %.
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

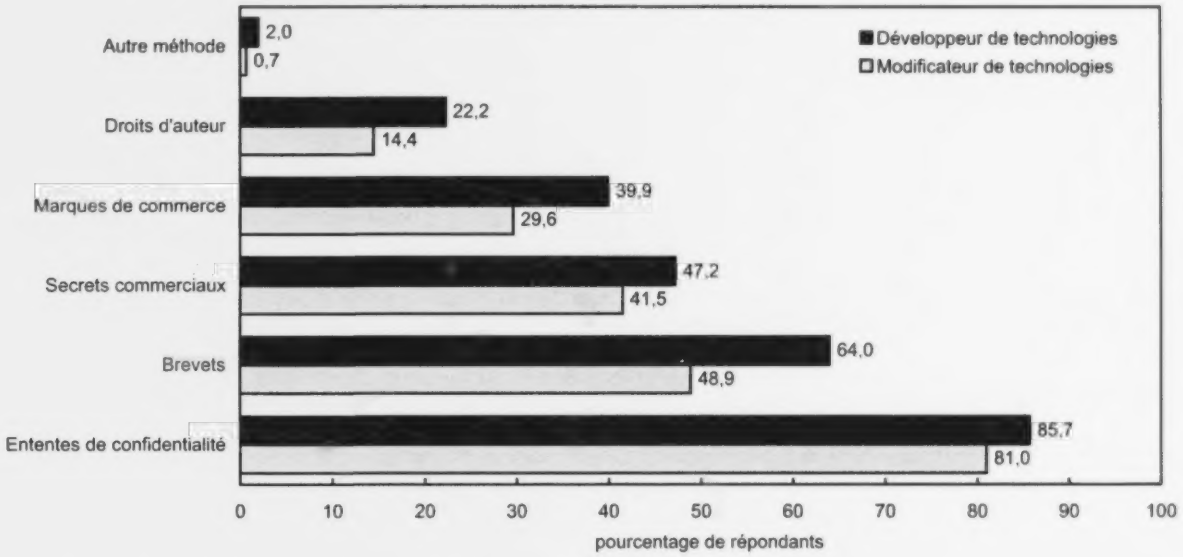
Un développeur de technologies répondant sur quatre (26,8 %) a indiqué qu'il n'avait rien à perdre du partage, comparativement à un modificateur de technologies sur trois (36,3 %). Cela laisse supposer qu'un pourcentage plus grand de modificateurs de technologies se préoccupent moins de la concurrence que les développeurs de technologies. Les développeurs de technologies répondants étaient presque deux fois plus susceptibles que les modificateurs de technologies d'indiquer qu'ils partageaient par suite d'une obligation contractuelle, et bien qu'ils aient partagé, on ne sait pas si le partage aurait eu lieu sans cette motivation légale.

Au total, six développeurs de technologies répondants sur dix (60,3 %) ont indiqué qu'ils protégeaient la propriété intellectuelle découlant de leurs innovations par les utilisateurs, comparativement à moins de la moitié (46,4 %) des modificateurs de technologies. Même si von Hippel et de Jong (2008) ont trouvé une incidence plus faible d'utilisation de la protection de la propriété intellectuelle que nous dans la présente étude, ils ont aussi déterminé que les développeurs de technologies protégeaient leur propriété intellectuelle plus souvent que les modificateurs de technologies.

Parmi les usines qui protégeaient la propriété intellectuelle, les ententes de confidentialité étaient de loin la méthode la plus fréquemment indiquée, tant par les développeurs de technologies que par les modificateurs de technologies (graphique 29). Même si l'utilisation relative de chaque méthode parmi les développeurs de technologies et les modificateurs de technologies suit le même ordre hiérarchique, les développeurs de technologies ont constamment un pourcentage plus grand d'usines utilisant chaque méthode que les modificateurs de technologies.

Graphique 29

Pourcentage de développeurs de technologies et de modificateurs de technologies répondants utilisant des méthodes pour protéger la propriété intellectuelle découlant du développement de nouvelles technologies ou de la modification de technologies qui ont indiqué les méthodes utilisées[1]



1. Les estimations basées sur 284 réponses modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,0 % et 356 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,3 %.

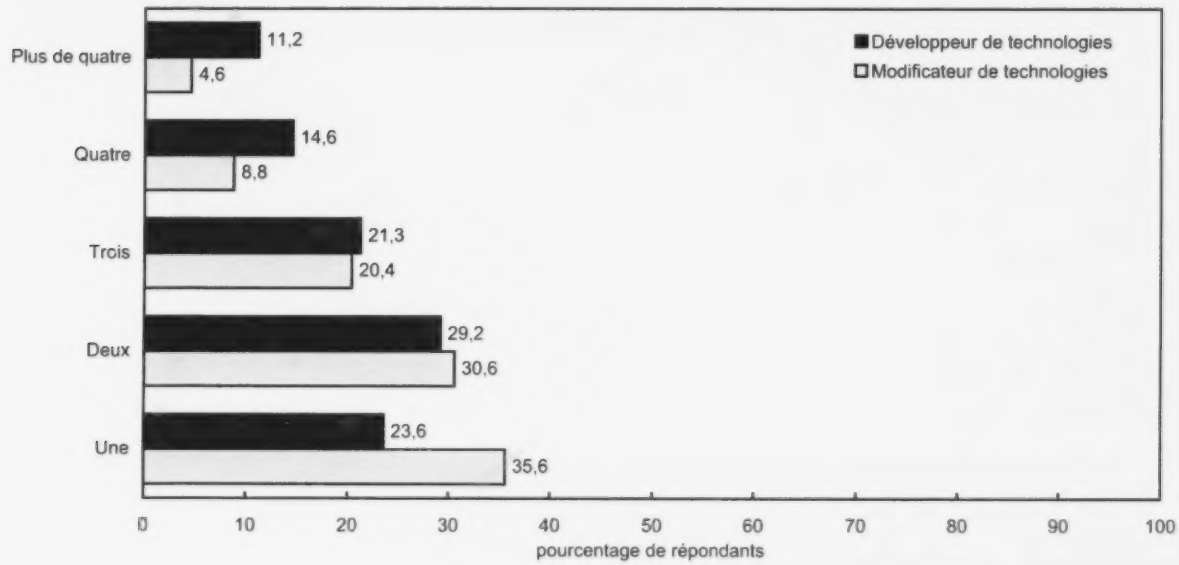
Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

On présume que les usines qui développent de nouvelles technologies ont davantage d'innovations qui représentent une nouveauté que celles qui modifient des technologies existantes. On s'attend à ce que les usines qui ont davantage d'innovations nouvelles aient une plus grande propension à utiliser des méthodes de protection de la propriété intellectuelle que les usines sans innovations nouvelles. Cela reste à déterminer.

Les développeurs de technologies sont plus susceptibles d'utiliser un nombre plus grand de méthodes pour protéger la propriété intellectuelle de leurs innovations par les utilisateurs que les modificateurs de technologies (graphique 30). Les développeurs de technologies sont les plus susceptibles d'utiliser deux méthodes, tandis que les modificateurs de technologies sont les plus susceptibles d'en utiliser une.

Graphique 30

Nombre de méthodes de protection de la propriété intellectuelle utilisées dans l'usine pour protéger les nouvelles technologies ou les technologies modifiées de l'usine par les développeurs de technologies et les modificateurs de technologies répondants[1]



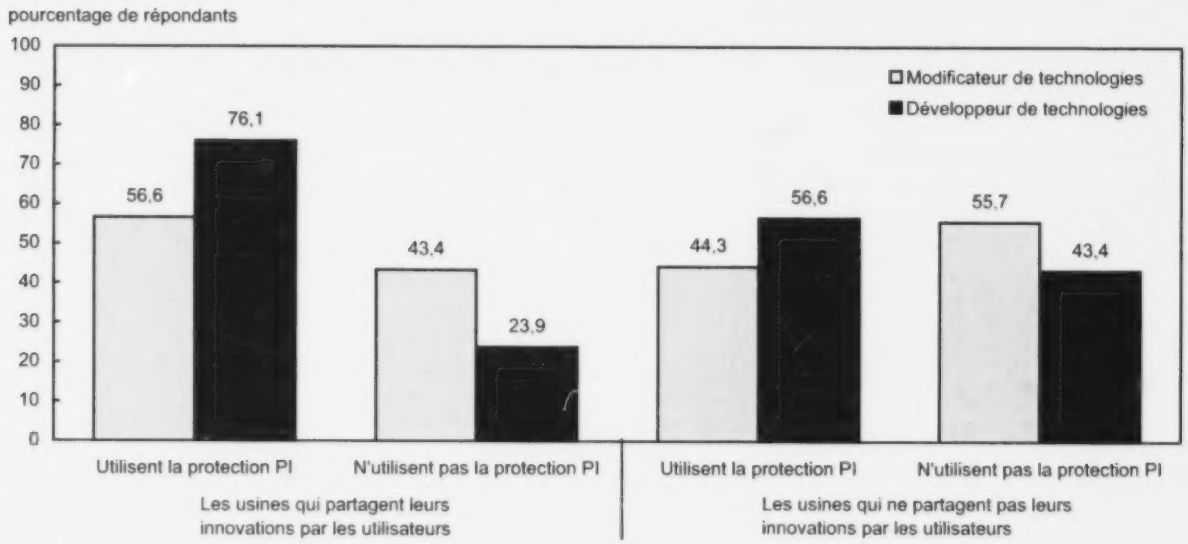
1. Les estimations basées sur 284 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,0 % et 356 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 98,3 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Il existe un débat sur les répercussions qu'à protection de la propriété intellectuelle sur la stimulation de l'innovation ou le frein à l'innovation. Plus de trois développeurs de technologies sur quatre (76,1 %) et plus de la moitié (56,6 %) des modificateurs de technologies qui ont répondu partager les nouvelles technologies développées ont aussi répondu qu'ils protégeaient la propriété intellectuelle découlant de leurs innovations par les utilisateurs (graphique 31). Même si l'incidence est moins grande, plus de la moitié (56,6 %) des développeurs de technologies et 44,3 % des modificateurs de technologies qui ont répondu ne pas partager leurs innovations par les utilisateurs ont indiqué protéger la propriété intellectuelle en découlant. L'utilisation de méthodes de protection de la propriété intellectuelle augmente-t-elle la probabilité de partage? Les données existantes ne permettent pas de répondre à cette question. Toutefois, elle devrait être explorée davantage. On peut dire que les développeurs de technologies et que les modificateurs de technologies qui partagent leur innovations par les utilisateurs sont plus susceptibles de protéger la propriété intellectuelle de leurs innovations par les utilisateurs que les usines qui ne partagent pas.

Graphique 31

Pourcentage de développeurs de technologies[1] et de modificateurs de technologies[2] répondants qui ont indiqué qu'ils partageaient leurs innovations par les utilisateurs et qu'ils utilisaient des méthodes pour protéger la propriété intellectuelle (PI) découlant des innovations par les utilisateurs



1. Les estimations basées sur 618 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 100,0 %.
2. Les estimations basées sur 599 réponses s'ensuivant dans un taux de réponse de 99,7 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

La taxonomie des types d'usines tient compte du fait que le degré d'effort requis pour chaque méthode d'adoption de technologies augmente en fonction de la complexité de la méthode d'adoption. Au fur et à mesure que la complexité de la méthode d'adoption augmente, le besoin de capacités internes augmente aussi. Par conséquent, on s'attendrait à ce qu'il soit plus coûteux et long de développer de nouvelles technologies que de modifier une technologie existante. Les réponses fournies par les modificateurs et les développeurs de technologies concernant les coûts et le temps consacré à leur dernier projet d'innovation par les utilisateurs confirment cette hypothèse. Le coût total moyen de la main-d'oeuvre ayant servi à développer la dernière technologie nouvelle développée représentait près du double du coût moyen de modification de la dernière technologie modifiée, et les coûts médians étaient presque quatre fois plus élevés (tableau 2). Le coût moyen des machines, de l'équipement et du matériel était de 40 % plus élevé, et le coût médian, près de deux fois plus élevé pour les développeurs de technologies que pour les modificateurs de technologies. Le coût total du dernier projet de développement de technologies était supérieur de 59,7 % au coût du dernier projet de modification de technologies, et le coût total médian, près de trois fois plus élevé que pour les modificateurs de technologies.

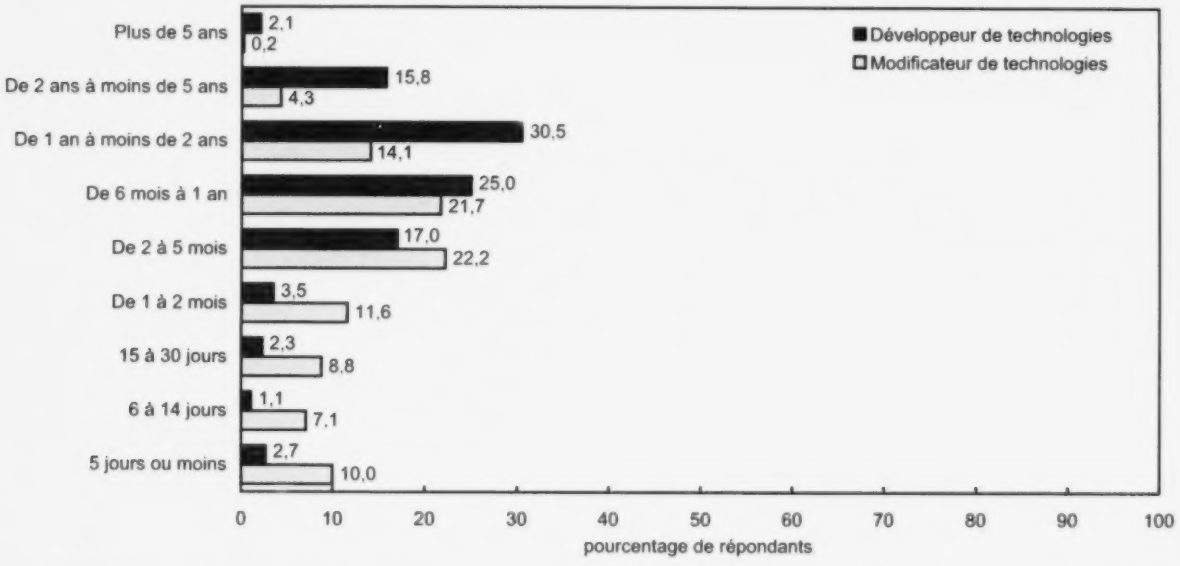
Tableau explicatif 2
Coûts moyens et médians liés à la dernière technologie développée et à la dernière technologie modifiée

	Type d'usine ayant recours à l'innovation par les utilisateurs		Différence en pourcentage
	Modificateur de technologies	Développeur de technologies	
Coût total moyen de la main-d'oeuvre	228 604	427 863	87,2
Coût moyen des machines, de l'équipement et du matériel	405 564	567 966	40,0
Coût total moyen	**630 742**	**1 007 345**	**59,7**
Coût total médian de la main-d'oeuvre	20 000	77 123	385,6
Coût médian des machines, de l'équipement et du matériel	40 000	75 000	87,5
Coût total médian	**70 250**	**200 000**	**284,7**

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Il n'est pas étonnant de constater que les projets de développement de nouvelles technologies sont plus longs que les projets de modification de technologies existantes. Les développeurs de technologies répondants étaient plus susceptibles que les modificateurs de technologies de prendre plus de six mois pour développer ou modifier leur dernière technologie (graphique 32). De même, les modificateurs de technologies qui ont répondu étaient plus susceptibles que les développeurs de technologies de prendre six mois ou moins.

Graphique 32
Pourcentage de développeurs de technologies et de modificateurs de technologies répondants qui ont indiqué le temps nécessaire pour terminer le développement de leur dernière technologie nouvelle ou la modification de leur dernière technologie modifiée[1]



1. Les estimations basées sur 580 réponses de modificateurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 93,9 % et 564 réponses de développeurs de technologies s'ensuivant dans un taux de réponse de 93,8 %.

Source(s) : Statistique Canada, Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

3 Questions de mesure et leçons tirées de l'enquête

La première enquête sur l'innovation par les utilisateurs de Statistique Canada a réussi à démontrer que les répondants sont capables de répondre aux questions sur les activités d'innovation par les utilisateurs et sont disposés à le faire, ce qui permet la production de certaines mesures. L'essai cognitif du questionnaire auprès des répondants possibles et l'intégration de la rétroaction des répondants dans la version finale du questionnaire sont considérés comme un élément clé de l'atteinte d'un taux élevé de réponse globalement (73 %), obtenu après l'envoi d'une fiche de rappel et sans suivi téléphonique. Par ailleurs, ce taux de réponse est le même pour l'échantillon des modificateurs de technologies (72,1 %) et celui des développeurs de technologies (73,9 %). Parmi les questionnaires remplis, la non-réponse à des questions individuelles a été la plus élevée pour les questions quantitatives (les taux de réponse ont été les plus faibles pour ces questions). Il s'agit notamment des questions sur le coût total de la main-d'oeuvre ayant servi à la modification ou au développement des technologies, pour lesquelles les taux de réponse ont été de 88,0 % et de 86,9 % respectivement, et celles sur le coût total des machines et de l'équipement nécessaires pour la modification ou le développement, avec des taux de réponse de 87,1 % et de 84,9 % respectivement. Si l'on avait eu recours à l'imputation pour la non-réponse partielle, le taux d'imputation par question aurait atteint au maximum 15,1 % seulement. Il convient de souligner que l'échantillon du Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007 a été tiré des répondants de l'Enquête sur les

technologies de pointe de 2007. Ces répondants avaient déjà indiqué leur volonté de répondre aux enquêtes de Statistique Canada. Une enquête autonome n'aurait peut-être pas produit un taux de réponse aussi élevé.

L'analyse des résultats de l'enquête a permis de décrire certaines activités d'innovation des usines qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs. L'enquête a démontré que les activités des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies comportent certaines différences marquées. Lorsque cela est possible, on devrait tenter de faire une distinction entre ces deux sous-populations, afin de faciliter l'étude détaillée.

Les données fournies par les répondants, c'est-à-dire les cas où les répondants ont précisé une réponse autre que les options fournies, contribueront à améliorer les questionnaires des prochaines enquêtes. Par exemple, parmi les répondants qui ont précisé une source de financement autre que les trois options fournies, un pourcentage élevé a indiqué que le développement ou la modification de technologies était financé par le gouvernement; certains ont même fourni le nom du programme, par exemple, le programme de crédit d'impôt fédéral pour la RS&DE, le PARI-CNRC et les subventions.

von Hippel (2005) décrit l'innovation par les utilisateurs comme le développement ou la modification de technologies devant être utilisées dans une usine pour améliorer les opérations, lorsque des besoins particuliers liés aux procédés ne peuvent être comblés au moyen des solutions existantes sur le marché. Peu importe si cette technologie devient un produit qui finit par être vendu, l'intention originale était l'utilisation de cette technologie par l'usine proprement dite. Cela diffère des technologies créées en vue d'être mises en marché ou vendues comme un produit. La formulation d'une description simple permettant aux répondants de faire cette distinction s'est révélée problématique. Au cours de l'essai cognitif du questionnaire, on a tenté de définir l'activité de modification ou de développement de technologies, afin de la limiter à l'innovation par les utilisateurs. Toutefois, en dépit de plusieurs tentatives en ce sens, on n'a pas pu formuler de questions simples. Les entreprises ont indiqué que si leurs projets de modification ou de développement n'avaient pas servi aux activités de l'entreprise, elles ne les auraient pas entrepris. Les entreprises considéraient les ventes de produits comme faisant partie des activités de l'usine, une façon pour elle d'améliorer ses revenus. Ce problème de mesure n'est toujours pas résolu.

L'essai cognitif a révélé que la définition de la modification de technologies par les répondants n'était pas toujours claire. Cela ressortait le plus dans les cas d'utilisation d'un logiciel de conception. Certaines usines de fabrication ont interprété la spécification d'entrée comme celle requise dans un programme de CAO comme une modification du logiciel par l'utilisateur pour répondre à ses besoins. La distinction entre l'application d'un logiciel et la modification du code de source d'un logiciel n'a pu être communiquée de façon à être comprise comme cela était prévu au départ. En dernier ressort, cela a eu des répercussions sur 1,5 % des modificateurs de technologies qui ont communiqué avec Statistique Canada pour obtenir des précisions au cours de la collecte des données. Cette proportion correspond à une limite inférieure, étant donné que l'on ne s'attendait pas à ce que tous les répondants demandent nécessairement cette précision. Dans le cadre des prochaines enquêtes, il faudra tenir compte de cela au moment de la conception du questionnaire.

L'élaboration d'indicateurs pour le coût des modifications de technologies ou de développement de nouvelles technologies a aussi causé un problème au moment de l'essai des questionnaires, dans trois domaines généraux. Tout d'abord, les répondants ont indiqué que les projets pouvaient être diversifiés, ce qui rendait difficile la production d'un chiffre correspondant au coût annuel. Ils pouvaient décrire des projets individuels. Le questionnaire a été modifié pour rendre compte de la « dernière technologie nouvelle développée » ou de la « dernière modification », selon le cas.

En deuxième lieu, le répondant visé était le chef de la direction, qui ne dispose pas nécessairement des renseignements détaillés nécessaires pour produire des données sur les coûts dans une perspective comptable. Les répondants ne savaient pas avec certitude comment déclarer leurs données. S'est ajoutée à cela la réticence à fournir des chiffres détaillés sur les coûts. Par conséquent, on a demandé aux répondants de fournir des renseignements pour trois indicateurs du coût de l'innovation par les utilisateurs : coût de la main-d'oeuvre; coût moyen des machines, de l'équipement et du matériel; et temps nécessaire pour terminer le projet, mais on a décelé un biais en faveur des grands projets dans les réponses fournies.

En troisième lieu, au cours de l'essai cognitif du questionnaire, plusieurs répondants ont expliqué que le personnel pouvait participer à un ou plusieurs projets comportant divers degrés d'investissement de temps. Cela ressort

des réponses au Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007, qui montrent que près des deux tiers des projets de modification de technologies, et la moitié des projets de développement de technologies ont été menés occasionnellement, ce qui peut contribuer à expliquer pourquoi il est difficile de rendre compte des données sur les coûts. L'utilisation d'unités de mesure comme les heures-personnes a compliqué la réponse pendant l'essai du questionnaire. Pour résoudre cela, on a précisé en quoi consistait le temps nécessaire pour terminer les projets de modification ou de développement, par suite de la rétroaction reçue des répondants. Un indicateur de l'investissement a été mesuré au moyen du coût total de la main-d'oeuvre. Enfin, une question sur le coût des machines, de l'équipement et du matériel requis pour développer ou modifier la technologie a été incluse pour obtenir un tableau plus complet. Les taux élevés de réponse des modificateurs de technologies et des développeurs de technologies (Appendice A, tableau A) montrent que les répondants étaient disposés à fournir les données et étaient capables de le faire.

Dans les enquêtes sur l'innovation, on pose des questions sur les procédés nouveaux ou significativement améliorés. Le qualificatif « significativement » laisse place à interprétation, et on peut prétendre que certaines activités d'innovation sont laissées de côté. Nous avons appris que le tiers des modificateurs de technologies qui ont répondu au Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe et plus de la moitié des développeurs de technologies ont mené ces activités au moyen de leur budget d'entretien. On peut se demander si la question sur l'innovation de procédés des enquêtes traditionnelles sur l'innovation rend compte des activités d'« entretien ». Par ailleurs, 15,3 % des développeurs de technologies et 12,3 % des modificateurs de technologies ont précisé un budget qui ne figurait pas parmi les options offertes. Une analyse préliminaire de ces réponses montre qu'un pourcentage élevé des répondants ont précisé que les activités d'innovation par les utilisateurs étaient financées au moyen du budget d'exploitation ou des dépenses en immobilisations, ce qui laisse supposer que ces activités pourraient être laissées de côté dans le cadre des enquêtes traditionnelles sur l'innovation.

4 Conclusions

L'innovation par les utilisateurs est répandue dans les usines de fabrication qui utilisent des technologies de pointe. En 2007, une usine de fabrication sur cinq (20,7 %) qui avaient adopté des technologies de pointe était un modificateur de technologies, et une proportion égale d'entreprises (21,8 %) étaient des développeurs de technologies. Ces deux proportions mises ensemble constituent un indicateur de l'innovation par les utilisateurs, quatre sur dix (42,5 %) des usines de fabrication ayant adopté des technologies de pointe ont eu recours à l'innovation par les utilisateurs en 2007.

Les questions restent toujours non résolues quant à si les questions d'enquête d'innovation traditionnelles capturent complètement des activités d'innovation. Bien que 42,5 % d'usines qui ont présenté des technologies avancées soient des innovateurs d'utilisateur, seulement 61,2 % de ces usines ont été trouvés pour être des innovateurs de processus pendant les années 2004 à 2007. 38,8 % restants d'innovateurs d'utilisateur réalisent leur innovation de processus à l'extérieur de la période de référence? Sans une période de référence pour l'activité d'innovation d'utilisateur aucunes conclusions fermes ne peuvent être tirées quant à l'efficacité de la question d'innovation traditionnelle sur l'innovation de processus. Ce qui peut être conclu est que la moitié (50,6 %) d'innovateurs de processus qui ont utilisé des technologies avancées avait aussi une innovation d'utilisateur en accentuant l'importance de cette activité à l'innovation en tout.

Les usines qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs contribuent de façon importante à l'innovation et représentent une source d'information dans ce domaine, leurs activités permettant de créer des liens avec d'autres intervenants du système d'innovation. Les résultats de l'enquête ont démontré qu'environ un modificateur de technologies sur six partageait les technologies modifiées avec d'autres entreprises ou institutions, et environ un développeur de technologies sur cinq partageait les nouvelles technologies développées. Par ailleurs, les usines qui ont recours à l'innovation par les utilisateurs affichent une incidence élevée de collaboration à l'égard de leurs projets. Au total, six usines de fabrication innovatrices sur dix ont indiqué qu'elles collaboraient pour la modification ou le développement de nouvelles technologies (55,5 % des modificateurs de technologies et 65,1 % des développeurs de technologies). Cette incidence est trois plus élevée que pour la collaboration à l'égard des

activités d'innovation en général[8]. De toute évidence, les usines qui utilisent l'innovation par les utilisateurs jouent un rôle dans le système d'innovation.

Les innovations par les utilisateurs sont partagées, généralement gratuitement. Environ un sur cinq entreprises ayant recours à l'innovation par les utilisateurs (18.0 %) a partagé leurs innovations par les utilisateurs avec d'autres sociétés ou les institutions avec la plus de moitié (53.7 %) de ces usines voulant partager afin de permettent à un fournisseur de construire un produit fini plus convenable. La façon la plus commune de partager tant pour les modificateurs de technologie que pour les développeurs de technologie est gratuitement. Gault et von Hippel (2009) développent les implications de politique de propriété intellectuelle de ces conclusions.

Les innovations par les utilisateurs sont diffusées dans l'économie canadienne. Une usine sur quatre (26,3 %) ayant recours aux innovations par les utilisateurs a indiqué que celles-ci étaient adoptées par une autre entreprise de fabrication pour produire et fournir la technologie nouvelle ou modifiée, et une sur quatre (25,3 %) a indiqué que ses innovations par les utilisateurs étaient adoptées par d'autres entreprises. Cette preuve de la diffusion de l'innovation fait des usines qui utilisent l'innovation par les utilisateurs des intervenants importants du système d'innovation.

Le manque de fonds de l'usine ou de l'entreprise était l'un des deux obstacles à l'innovation[9] les plus fréquemment cités comme ayant une importance élevée (Enquête sur l'innovation de 2005). Les programmes de soutien gouvernementaux, comme le programme de crédit d'impôt à la R-D visent à accroître l'innovation. La moitié des usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs avaient un budget affecté à chaque projet. Au total, quatre usines sur dix ont indiqué qu'elles utilisaient leur budget de R-D, et quatre sur dix, leur budget d'entretien. Seulement une usine sur dix ayant recours à l'innovation par les utilisateurs a indiqué utiliser son budget d'innovation pour financer les innovations par les utilisateurs. Cela pourrait venir de ce que dans les usines où l'innovation par les utilisateurs ne fait pas partie d'un programme officiel d'adoption de technologies et/ou se fait occasionnellement, il n'y a pas de budget d'innovation proprement dit. La compréhension de la façon dont les usines abordent l'innovation par les utilisateurs dans leurs activités et la traitent dans leur comptabilité peut aider les responsables des programmes gouvernementaux à promouvoir et à appuyer l'innovation par les utilisateurs.

L'analyse comprise dans le présent document a porté sur l'ensemble du secteur de la fabrication. Toutefois, des travaux récents de von Hippel et de Jong (2008) ont montré que l'incidence de l'innovation par les utilisateurs varie selon l'industrie et la taille de l'entreprise. Il serait intéressant de déterminer s'il existe une différence entre les industries à un niveau plus détaillé dans le secteur de la fabrication, de même que selon la catégorie de taille. Par ailleurs, la mesure statistique de l'incidence de l'innovation par les utilisateurs dans une vaste gamme d'industries de tailles diverses fournirait un meilleur indicateur de la prévalence de cette activité et permettrait une meilleure compréhension de l'innovation dans l'industrie au Canada. La taille de l'entreprise nécessite d'être évaluée dans l'analyse de l'innovation par les utilisateurs.

Les travaux futurs sur l'innovation par les utilisateurs devraient explorer les liens, y compris le flux d'information, entre les usines utilisant l'innovation par les utilisateurs et d'autres intervenants du système d'innovation. La présente étude repose sur les données d'une enquête pilote. Un programme d'enquête statistique sur l'innovation comprenant des questions sur l'innovation par les utilisateurs permettrait de produire de meilleurs indicateurs de cette activité dans l'économie canadienne.

8 L'Enquête sur l'innovation de 2005 a déterminé que 21,5 % des usines de fabrication innovatrices ont collaboré pour leurs activités d'innovation avec d'autres entreprises ou institutions au cours de la période de 2002 à 2004.

9 L'incapacité d'affecter des employés à des projets d'innovation sur une base permanente, en raison des exigences de production, représente l'autre obstacle.

5 Bibliographie

Arundel, Anthony et Viki Sonntag (2000), Modèles d'utilisation des technologies de fabrication de pointe (TFP) dans l'industrie canadienne de la fabrication : résultats de l'enquête de 1998. Nº 88F0017MIF au catalogue, nº 12, Ottawa : Statistique Canada.

Ducharme, Louis Marc et Fred Gault (1992), Surveys of manufacturing technology, Science and Public Policy, 19, 393-399.

Gault, Fred et Eric von Hippel (2009), The prevalence of user innovation and free innovation transfers : Implications for statistical indicators and innovation policy. MIT Sloan School of Management Working Paper 4722-09.

Industrie Canada (2001), Atteindre l'excellence – Investir dans les gens, le savoir et les possibilités – La stratégie d'innovation du Canada.

NESTA (2007), Hidden innovation, how innovation happens in six 'low innovation' sectors.

OCDE (2007) Innovation and growth : Rationale for an innovation strategy.

OCDE/Eurostat (2005). Manuel d'Oslo, Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation (3e édition), Paris et Luxembourg : OCDE et Eurostat.

von Hippel, Eric (1998), The Sources of Innovation, New York : Oxford University Press.

von Hippel, Eric (2005), Democratizing Innovation, MIT Press.

von Hippel, Eric et Jeroen de Jong (2008). User innovation in SMEs : Incidence and transfer to producers. Scientific Analysis of Entrepreneurship and SMEs (SCALES), document de travail H200814.

Appendice A — Tableaux statistiques des résultats de l'enquête

Tableau explicatif A

Tableaux statistiques des résultats de l'enquête et des taux de réponse selon la question pour les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs (toutes), les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies

Question	Numéro de la question	Usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs		
		Toutes	Modificateurs	Développeurs
		pourcentage		
Fréquence de la modification ou du développement de technologies (taux de réponse)	**1**	**99,9**	**100,0**	**99,8**
Réponse				
Continuellement		42.5	35.3	50.0
Occasionnellement		57.5	64.7	50.0
Type de programme d'adoption de technologies (officiel ou informel) (taux de réponse)	**2**	**99,5**	**99,7**	**99,3**
Réponse				
Officiel		28.2	20.1	36.5
Informel		71.8	79.9	63.5
Financement de la modification ou du développement de technologies (taux de réponse)	**3**	**99,7**	**99,5**	**99,8**
Réponse				
À l'interne		98.4	98.2	98.5
Par des clients		12.3	7.8	16.8
Par des fournisseurs		9.5	6.0	13.0
Autre source de financement		8.4	6.0	10.8
Financement à l'interne seulement		76.4	83.3	69.3
Nombre de sources de financement indiquées				
Une		77.9	84.9	70.7
Deux		16.4	12.5	20.3
Plus d'une		22.1	15.1	29.3
Plus de deux		5.8	2.6	9.0
Budget utilisé pour la modification ou le développement de technologies (taux de réponse)	**4**	**97,9**	**98,1**	**97,8**
Réponse				
Budget de recherche et développement		39.4	30.5	48.6
Budget affecté à chaque projet		46.3	48.8	43.7
Budget d'entretien		39.4	49.2	29.4
Autre budget		12.6	11.4	13.8
Budget d'innovation		9.9	10.2	9.5
Nombre de budgets indiqués				
Un		63.7	62.4	65.1
Deux		26.3	26.6	26.0
Plus d'un		8.6	9.6	7.7
Plus de deux		1.3	1.5	1.2
Autres entreprises ayant des modifications ou des développements de technologies similaires (taux de réponse)	**5**	**99,1**	**99,5**	**98,7**
Réponse				
Oui		41.1	38.0	44.2
Non		58.9	62.0	55.8
Collaboration avec d'autres pour la modification ou le développement de technologies (taux de réponse)	**6**	**99,8**	**100,0**	**99,7**
Réponse				
Oui		60.2	55.5	65.1
Non		39.8	44.5	34.9

Tableau explicatif A – suite

Tableaux statistiques des résultats de l'enquête et des taux de réponse selon la question pour les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs (toutes), les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies

Question	Numéro de la question	Usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs		
		Toutes	Modificateurs	Développeurs
		pourcentage		
Collaborateurs pour la modification ou le développement de technologies	**7**	**98,8**	**98,8**	**98,2**
Réponse				
Autres usines de l'entreprise		54,3	57,8	51,4
Fournisseurs d'équipement, de matériel, de composantes ou de logiciels		83,6	85,5	82,2
Clients ou consommateurs		43,6	34,5	52,0
Concurrents ou autres entreprises du secteur		10,8	8,8	12,5
Consultants		40,9	41,6	40,5
Laboratoires commerciaux ou entreprises de recherche et développement		16,6	10,6	21,9
Universités ou établissements d'enseignement supérieur		22,2	12,7	30,8
Collèges ou Instituts de technologie		8,7	5,6	11,5
Instituts de recherche ou laboratoires du gouvernement fédéral		10,1	5,9	13,8
Instituts de recherche ou laboratoires des gouvernements provinciaux ou territoriaux		4,4	2,4	6,3
Instituts privés de recherche sans but lucratif		3,0	1,2	4,7
Associations industrielles		16,9	15,6	18,0
Autre type de partenaire		1,2	0,6	1,8
Nombre de partenaires de la collaboration				
Un		15,3	18,3	12,8
Deux		24,3	28,0	21,1
Trois		26,9	27,1	26,9
Quatre		15,9	14,2	17,5
Cinq		8,1	7,7	8,6
Plus de cinq		9,4	4,7	13,6
Partage des modifications ou développements de technologies	**8**	**99,9**	**100,0**	**99,8**
Réponse				
Oui		18,0	17,2	18,8
Non		82,0	82,8	81,2
Façon dont les modifications ou développements de technologies sont partagés	**9**	**96,3**	**93,4**	**99,1**
Réponse				
Sans frais		60,7	75,8	47,3
En échange contre une chose de valeur		22,3	16,2	27,7
Moyennant des frais		27,5	13,1	40,2
Autre méthode		14,2	12,1	16,1
Raisons du partage des modifications ou développements de technologies	**10**	**97,7**	**96,2**	**99,1**
Réponse				
Permettre à un fournisseur d'élaborer un produit final plus approprié		53,7	53,9	53,6
Améliorer la réputation		41,1	35,3	46,4
Obtenir de la rétroaction et de l'expertise		44,9	41,2	48,2
Obligation contractuelle		22,0	14,7	28,6
Rien à perdre du partage (aucune concurrence directe)		31,3	36,3	26,8
Autre		15,0	15,7	14,3

Tableau explicatif A – suite

Tableaux statistiques des résultats de l'enquête et des taux de réponse selon la question pour les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs (toutes), les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies

Question	Numéro de la question	Usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs		
		Toutes	Modificateurs	Développeurs
		pourcentage		
Utilisation de la protection de la propriété intellectuelle pour la modification ou le développement de technologies (taux de réponse)	**11**	**99,9**	**100,0**	**99,8**
Réponse				
Oui		53.3	46.4	60.3
Non		46.7	53.6	39.7
Méthodes de protection de la propriété intellectuelle utilisées (taux de réponse)	**12**	**98,6**	**99,0**	**98,3**
Réponse				
Ententes de confidentialité		83.6	81.0	85.7
Brevets		57.3	48.9	64.0
Secrets commerciaux		44.7	41.5	47.2
Marques de commerce		35.3	29.6	39.9
Droits d'auteurs		18.8	14.4	22.2
Autre méthode		1.4	0.7	2.0
Nombre de méthodes de protection de la propriété intellectuelle utilisées				
Une		28.9	35.6	23.6
Deux		29.8	30.6	29.2
Trois		20.9	20.4	21.3
Quatre		12.0	8.8	14.6
Plus de quatre		8.3	4.6	11.2

Question	Numéro de la question	Usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs					
		Toutes		Modificateurs		Développeurs	
		Réponse	Taux de réponse	Réponse	Taux de réponse	Réponse	Taux de réponse
		pourcentage					
Adoption de la modification ou du développement de technologies par d'autres	**13**						
Une autre entreprise de fabrication, en vue de produire la technologie		26.3	93.8	25.2	93.0	27.4	94.7
Une autre entreprise en vue d'utiliser la technologie		25.3	90.7	23.9	91.3	26.8	90.2
		dollars	pourcentage	dollars	pourcentage	dollars	pourcentage
Coût moyen total de la main?d'oeuvre ayant servi à la modification ou au développement de technologies	**14**	326 177	87.4	228 604	88.0	427 863	86.9
Coût total médian de la main?d'oeuvre ayant servi à la modification ou au développement de technologies		45 000	...	20 000	...	77 123	...
Coût total moyen des machines, de l'équipement et du matériel requis pour modifier ou développer la technologie	**15**	484 595	86.0	405 564	87.1	567 966	84.9
Coût total médian des machines, de l'équipement et du matériel requis pour modifier ou développer la technologie		50 000	...	40 000	...	75 000	...

Tableau explicatif A – suite

Tableaux statistiques des résultats de l'enquête et des taux de réponse selon la question pour les usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs (toutes), les modificateurs de technologies et les développeurs de technologies

Question	Numéro de la question	Usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs		
		Toutes	Modificateurs	Développeurs
		pourcentage		
Temps nécessaire pour terminer la modification ou le développement de technologies (taux de réponse)	**16**	**93,8**	**93,9**	**93,8**
Réponse				
5 jours ou moins		6,4	10,0	2,7
6 à 14 jours		4,1	7,1	1,1
15 à 30 jours		5,6	8,8	2,3
1 à 2 mois		7,6	11,6	3,5
2 à 6 mois		19,7	22,2	17,0
6 mois à 1 an		23,3	21,7	25,0
1 an à moins de 2 ans		22,2	14,1	30,5
2 ans à moins de 5 ans		10,0	4,3	15,8
Plus de 5 ans		1,1	0,2	2,1

Source(s) : Statistique Canada, Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007

Tableau explicatif B

Tableaux statistiques des résultats de l'enquête et des taux de réponse pour les totalisations croisées des questions destinées aux modificateurs et aux développeurs de technologies, Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007

Question	Numéro de la question	Usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs		
		Toutes	Modificateurs	Développeurs
		pourcentage		
Fréquence de la modification ou du développement de technologies et type de programme d'adoption de technologies (taux de réponse)	**1 et 2**	**99,4**	**99,7**	**99,2**
Réponse				
Continuellement dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies		18,6	10,7	26,8
Continuellement dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies		23,8	24,5	23,0
Occasionnellement dans le cadre d'un programme officiel d'adoption de technologies		9,6	9,4	9,7
Occasionnellement dans le cadre d'un programme informel d'adoption de technologies		48,0	55,4	40,4
Programme officiel d'adoption de technologies (taux de réponse)	**1 et 2**	**99,4**	**99,7**	**99,2**
Réponse				
Développe ou modifie occasionnellement des technologies		33,9	46,8	26,6
Développe ou modifie continuellement des technologies		66,1	53,2	73,4
Programme informel d'adoption de technologies				
Développe ou modifie occasionnellement des technologies		66,9	69,3	63,8
Développe ou modifie continuellement des technologies		33,1	30,7	36,2
Partage et protection de la propriété intellectuelle (taux de réponse)	**8 et 11**	**99,8**	**100,0**	**99,7**
Réponse		66,7	56,6	76,1
Méthodes de protection de la propriété intellectuelle utilisées (taux de réponse)	**8, 11 et 12**	**99,3**	**100,0**	**98,8**
Réponse				
Ententes de confidentialité		86,2	80,0	90,6
Brevets		53,1	41,7	61,2
Secrets commerciaux		49,0	51,7	47,1
Marques de commerce		33,8	26,7	38,8
Droits d'auteur		22,1	13,3	28,2
Autre méthode		4,1	1,7	5,9
Pas de partage et protection de la propriété intellectuelle (taux de réponse)	**8 et 11**	**99,8**	**100,0**	**99,7**
Réponse		50,3	...	...
Méthodes de protection de la propriété intellectuelle utilisées (taux de réponse)	**8, 11 et 12**	**98,4**	**98,7**	**98,2**
Réponse				
Ententes de confidentialité		82,8	81,3	84,1
Brevets		58,5	50,9	64,8
Secrets commerciaux		43,5	38,8	47,4
Marques de commerce		35,8	30,4	40,4
Droits d'auteur		17,8	14,7	20,4
Autre méthode		0,6	0,4	0,7

Question	Numéro de la question	Usines ayant recours à l'innovation par les utilisateurs					
		Toutes		Modificateurs		Développeurs	
		Réponse	Taux de réponse	Réponse	Taux de réponse	Réponse	Taux de réponse
		dollars	pourcentage	dollars	pourcentage	dollars	pourcentage
Coût total moyen de la dernière technologie développée ou modifiée	**14 et 15**	815 580	84,7	630 742	85,1	1 007 345	84,4
Coût total médian de la dernière technologie développée ou modifiée		125 000	...	70 250	...	200 000	...

Source(s) : Statistique Canada, Suivi de l'Enquête sur les technologies de pointe de 2007.

Appendice B — Publications au catalogue

Publications statistiques sur les sciences, la technologie et l'innovation

88-001-X	*Statistiques des sciences*
88-003-X	*Bulletin de l'analyse en innovation*
88-202-X	*Recherche et développement industriels, perspective (avec des estimations provisoires pour 2004 et des dépenses réelles pour 2003) (annuel)*
88-204-X	*Activités scientifiques fédérales*
88F0006X	*Division des enquêtes-entreprises spéciales et de la statistique de la technologie, documents de travail*
88F0017M	*Division des sciences, de l'innovation, et de l'information électronique documents de recherche*

88-001-X Volume 33 – 2009

No. 1	Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères et organismes fédéraux, 2007-2008 (mars)
No. 2	Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1997 à 2008 (mars)
No. 3	Personnel affectéà la recherche et au développement au Canada, 1997 à 2006 (juin)
No. 4	Recherche et développement industriels, 2005 à 2009 (juillet)
No. 5	Estimations des depensés au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2007-2008 (septembre)

88-001-X Volume 32 – 2008

No. 1	Personnel affectéà la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1996 à 2005 (mai)
No. 2	Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères et organismes fédéraux, 2006-2007 (mars)
No. 3	Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1996 à 2007 (juillet)
No. 4	Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2006-2007 (août)
No. 5	Recherche et développement industriels, 2004 à 2008 (septembre)
No. 6	Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche, 2002-2003 à 2006-2007 (octobre)
No. 7	Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2008-2009 (perspectives) (novembre)

88-001-X Volume 31 – 2007

No. 1	Personnel affectéà la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1995-2004 (janvier)
No. 2	Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement (R-D) dans le domaine de la santé au Canada, 1989 à 2006 (mars)

No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2005-2006 (mai)
No. 4 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2005-2006 (août)
No. 5 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche, 2001-2002 à 2005-2006 (octobre)
No. 6 Recherche et développement industriels, 2003 à 2007 (novembre)
No. 7 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2007-2008 (perspectives) (décembre)
No. 8 Dépense intérieure brute en recherche et développement, perspectives 2007 (décembre)

88-001-X Volume 30 – 2006

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2003-2004 (février)
No. 2 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2004-2005 (mars)
No. 3 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2005 (mai)
No. 4 Recherche et développement industriels de 2002 à 2006 (août)
No. 5 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2004-2005 (août)
No. 6 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2006-2007 (septembre)
No. 7 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2006 et dans les provinces, 1990 à 2004 (septembre)
No. 8 Type des activités en recherche et développement, 2000 à 2004 (décembre)
No. 9 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2004-2005 (décembre)

88-001-X Volume 29 – 2005

No. 1 Répartition provinciale et territoriale des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie, 2002-2003 (janvier)
No. 2 Personnel affectéà la recherche et au développement (R-D) au Canada, 1993 à 2002 (mai)
No. 3 Activités scientifiques en biotechnologie dans les ministères fédéraux et organismes, 2003-2004 (mai)
No. 4 Recherche et développement industriels de 2001 à 2005 (juin)
No. 5 Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1988 à 2004 (juillet)
No. 6 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 (décembre)
No. 7 Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 2005-2006 p (décembre)
No. 8 Dépenses totales au titre de la recherche et du développement au Canada, 1990 à 2005 p et dans les provinces, 1990 à 2003 (décembre)

88F0006X Documents de travail – 2009

No. 1 *Résultats de l'Enquête sur les aliments fonctionnels et les produits de santé naturels – 2007 (juillet)*
No. 2 *Innovation dans le secteur candien de la fabrication : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2005 (août)*

88F0006X Documents de travail – 2008

No. 1 *Les exportateurs innovateurs et les régimes de propriété intellectuelle dans certaines industries de services : Résultats de l'Enquête canadienne sur l'innovation de 2003 (février)*
No. 2 *Le soin des entreprises comme secteur du monde des affaires (mars)*
No. 3 *Comprendre l'utilisation d'Internet par les ménages qui ont recours à des services à large bande : Étude des données de l'Enquête sur l'utilisation d'Internet par les ménages*

88F0006X Documents de travail – 2007

No. 1 *Capacitéà innover et vocation exportatrice des établissements des services aux entreprises à forte intensité de savoir (SEFIS), 2003 (avril)*
No. 2 *Où sont les scientifiques et les ingénieurs? (avril)*
No. 3 *Résultats de l'Enquête sur les aliments fonctionnels et les nutraceutiques 2005*

88F0006X Documents de travail – 2006

No. 1 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1997-1998 à 2003-2004 (avril)
No. 2 Acheter et vendre des services de recherche et développement, 1997 à 2002 (mai)
No. 3 Caractéristiques des entreprises en croissance, 2004-2005 (mai)
No. 4 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche2000-2001 à 2004-2005 (juillet)
No. 5 La recherche et développement dans le domaine des matériaux avancés 2001 à 2003 (juillet)
No. 6 Conceptualisation et mesure de l'incubation d'entreprises (juillet)
No. 7 Caractéristiques des incubateurs d'entreprises au Canada, 2005 (juillet)
No. 8 Somme et persistance des activités de R-D dans les entreprises canadiennes 1994 à 2002 (août)
No. 9 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1995 à 2006, et selon la province, 1995 à 2004 (septembre)
No. 10 Les petites entreprises se préparent-elles à grandir? Un examen comparatif du recours à certaines pratiques de gestion selon la taille d'entreprise (octobre)
No. 11 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2004 (octobre)
No. 12 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon les provinces et les territoires (décembre)

88F0006X Documents de travail – 2005

No. 1 Dépenses et personnel de l'administration fédérale en sciences naturelles et sociales, 1995-1996 à 2004-2005 (janvier)
No. 2 Répartition du personnel et des dépenses fédérales dans le domaine des sciences et de la technologie selon la province, 1996-1997 à 2002-2003 (janvier)
No. 3 Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions 1994 à 2002 (janvier)
No. 4 Le partage des connaissances apporte le succès : comment certaines industries de service ont évalué l'importance de l'utilisation de pratiques de gestion des connaissances pour leur succès (février)
No. 5 Caractéristiques des petites entreprises qui deviennent des entreprises de taille moyenne : répartition industrielle et géographique des petites entreprises à forte croissance (février)
No. 6 Sommaire : Atelier collectif de Statistique Canada et de l'Université de Windsor auprès des indicateurs de la commercialisation de la propriété intellectuelle, Windsor, Novembre 2004 (mars)
No. 7 Sommaire de la réunion sur la commercialisation : la mesure, les indicateurs, les lacunes et les cadres, Ottawa, Décembre 2004 (mars)
No. 8 Estimations du personnel affectéà la recherche et au développement au Canada, 1979 à 2002 (mai)

No. 9 Aperçu de l'Enquête sur l'utilisation et le développement de la biotechnologie – 2003 (avril)
No. 10 Accès aux capitaux de financement des entreprises canadiennes innovatrices de biotechnologie (avril)
No. 11 Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales et des organismes provinciaux de recherche, 1995-1996 à 2003-2004 (septembre)
No. 12 Innovation dans les industries de services du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (octobre)
No. 13 Innovation dans certains services professionnels, scientifiques et techniques : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (octobre)
No. 14 Innovation dans certaines industries du transport : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (novembre)
No. 15 Innovation dans certaines industries desservant les secteurs de l'extraction minière et de la foresterie : Résultats de l'Enquête sur l'innovation de 2003 (novembre)
No. 16 Aliments fonctionnels et nutraceutiques : création d'aliments à valeur ajoutée par les entreprises canadiennes (septembre)
No. 17 Statistiques sur la R-D industrielle, selon les régions, 1994 à 2003 (novembre)
No. 18 Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003 (novembre)
No. 19 Estimation des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 2003-2004 (décembre)
No. 20 Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD), Canada, 1994 à 2005 et selon la province 1994 à 2003 (décembre)